ENCYKLOPAEDIE PIVOVARSTVÍ

DÍL PRVNÍ SVAZEK PRVNÍ SEŠIT 1.

PIVOVARSTVÍ

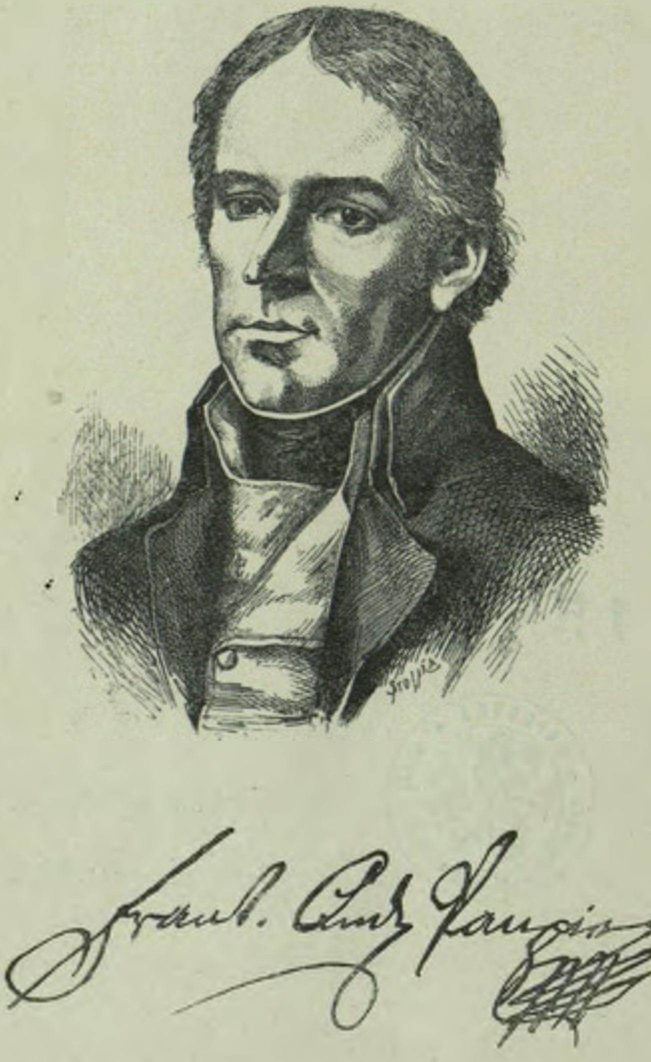
NAPSAL

: FRANTIŠEK CHODOUNSKÝ :

V PRAZE 1905

Nákladem kuratoria
I. veřejné sladovnické školy.

Tiskem »Politiky«



ÚVOD.

Otázka: Kterak pak při piwowarſtwi wyhliži zkušenoſt bez prawidelného umění nebo prawidelné uměni bez zkušenoſti?

Odpowěd: Prawidelné uměni jeſt mrtwá řeč bez žiwého poznáni; a zkušenoſt bez prawidelného uměni jeſt tělo bez ducha, kterýž ſice mechanicky jednat ale ne podle fyzyckého uměni ſoudit může.
Jenom zjednoceni obou člowěka k dokonaloſti wede.

Frant. Ondřej Poupě r. 1801.

Reformátor pivovarnictví, český sládek František Ondřej Poupè (* 26. listopadu 1753 v Šternberku, † 1. prosince 1805 v Brně), zakladatel první školy sladovnické, v níž celá řada (na 40) sládků, tovaryšů a učedníků svého vzdělání nalezlo, zasáhl ku povznešení průmyslu našeho s výsledky málo rovnými na podstati vysoce pozoruhodného programu, shledav potřebu vědomostí fysikálních a chemických při vedení praktických výkonů.

V „Počátkowé základného naučení o waření piwa" (v Olomouci 1801) na vícero místech jako v jeho „Kunst des Bierbrauens" (Praha 1794), setkáváme se s hojnými výklady o potřebě vyššího vzdělání pivovarníků a vkládám ze spisu prvého ve směru tom nás zajímající oddíl, jako zvláště případný.

§ 16.

Až potud ſe včedlnjcy přigjmali bud rodičům k ljboſti, nebo na zaporučenj, nebo z ohledu několika zlatých, na to pak ſe nehledělo, zdaž přigaty včedlnjk dřjwe náležitě we ſſkole byl náboženſtwj wyučen, čjſt, pſat a počjtat ſe navčil, a máli ty ſchopnoſti, aby ſladownjcké vměnj náležitě a podlé ny=

něgſſjho mnohem oſwjceněgſſjho wěku pochopil. Minjm totiž, aby včedlnjk byl ſchopný k pochopenj.

1) Gaké ingredyency (neb ſmjſſené wěcy) k dobrému a dlé přirozenoſti zdrawému piwu přináležegj?

2) Zdáliž piwu, mjmo potřebné ingredyency něgaké giné přjſady proſpěſſné, nebo ſſkodliwé gſau? Dokawád toho se zlými wlaſtnoſtmi bylin, kořinků a wſſech oſtatnjch přjſad nezná, kteréž zlým obyčegem do piwa ſe dáwagj, dokud take nebude wěděl, že ſe tim dopauſſtj prohřeſſenj proti člowěčenſtwj.

3) Má ſe navčit znáti wlaſtnoſti wod y ge vmět zkauſſet.

4) Má zde předneſſenau theoryi (prawidelné včenj neb nawedenj) o dělánj ſladu, neb něgakou lepſſj, budeli někdy wynalezená, tak s praxj (ſkutečným nakládánjm a gednánjm) zgednotit, aby při ſwém wyvčenj byl w ſtawu ſlad w neylepſſj wlaſtnoſti vdělat, kteráž mu podlé zwláſſtnj geho powahy a tjže ſamotné patřj.

5) Má být přeſwědčen, že to pauhý předſudek geſt, když ſe tmawě barewnému piwu wětſſj ſýla, nežli bledému, přičjtá: důwody k tomu naleză w theoryi o ſuſſenj ſladu.

6) O vžitečnoſti drobného mletj, neb ſſrotowánj ſladu má giž, co včedlnjk, přeſwědčen být, aby někdy gakožto ſládek od předſudků zproſſtěn dále pokračowati mohl.

7) Má wěděl gak dlouho ſe rmuty, a gak dlauho piwo při každé zpráwnoſti wařiti má y to, gak ſe ſýla z chmelu wytáhnauti muſý.

8) Thermometer, ten náſtrog, neb inſſtrument, nimž ſe horkoſt wody a wſſech tekutých wěcy ſkaumá a měřj, má, co ſwého wůdce, wždycky při ruce mjt, to geſt, on ſe muſý vmět podle geho ſtupnu ſprawowat a) při wyſeypánj, b) při dokonaných rmutjch, c) při wychlazenj piwa, a tak dále.

9) Při ſýpánj, a zdaž ono náležitě k vžitku obráceno, neb zdaž mu, we mleyně, nebo ginač, něco z něho vkradeno bylo, muſý ſe navčit znáti wlaſtnoſti a) hydroſtatycké wáhy, b) a mláta w geho tjži, neb lehkoſti.

10) Poněwádž kwaſſenj geſt podſtatná čáſtka ſladownjckého vměnj, tedy on má ge a) každého čaſu w roce po wychládnutj piwa, a podlé giſté vrčité wáhy kwaſnic vmět mjrně řjdit, y b) má znát, gak dwogjm ſpůſobem t. g. mimo hornjch, taky na dolnj kwaſnice kwaſſeno býti může.

11) Má vmět nařjdit, gak ſe wſſeliká ſpráwa a oprawa, neb opatřenj wſſeho nowého nářádj, (nádobj, neb náčenj) w piwowáře, gako geſt kotel, ſſtoky a tak dále hoſpodářſky a trwandliwě zhotowit muſý; konečně

12) od včedlnjka žádám, aby se theoretycky a praktycky (to gest, podle prawidel a w zkussenosti) wssecko navčil, co w sobě celé toto základné včenj obsahuge.

Gak brzy včedlnjk, towaryš a sládek to wj, take lehce pochopj, že k wařenj dobrého a zdrawého piwa nic giného nenj zapotřebj, nežli woda, slad, chmel a kwassenj, a že wsseckу ostatnj přjsady zbytečné gsau; pak může od obce, od wlastnjho pána a co mnohem wjce gest, od celého pokolenj lidského djkůčiněnj očekáwat, čehož take dozagista dogde.

K tomuto včenj mysljm že gsau tři leta newyhnutedlně potřebná, aby za ten čas mohl sy schopnosti zgednat, kterýmiž by se, ne co papaussek, ale co zběhlý člowěk podrobil každému skaussenj; musý pak přidržen být ke každodennjmu psánj, a vrčitému čtenj, a to, co se navčil, má se s njm třikráte za tyden opakowat.

Není-li to široký, ba úplný program učiva duchaplného praktika, na němž v základě dnes nelze ničeho měniti, — a přece jak nepoměrně liší se stav dnešního pivovarnictví od doby před sto lety!

Pozorování takové stupňuje požadavek potřeby vyššího vzdělání od příslušníků našeho průmyslu, neb vedle změn v zařízení pivovarů (nedotýkaje se poměrů správovědných, tak naprosto od bývalých časů odlišných) v rozsahu netušeném doznávají platnosti a významu podružné vědy chemie a fysiologie ve vedení průběhů pivovarnických.

Potřebný pokrok pociťujeme bez přestávky, neb ve všech odvětvích duch lidský směřuje k vrcholnému úkolu, jejž znamenáme slovem „zdokonalení“.

Pohlédneme-li zpět před 100, před 50 lety, jaký poučný obraz se nám jeví.

Pivovary vynikaly nesoustavností vzdor zařízení myslitelně nejjednoduššímu — a práce pivovarská po zděděném způsobě nedoznávala změny. Konservatismus byl jediným oporným štítem ve vedení průběhů pivovarnických.

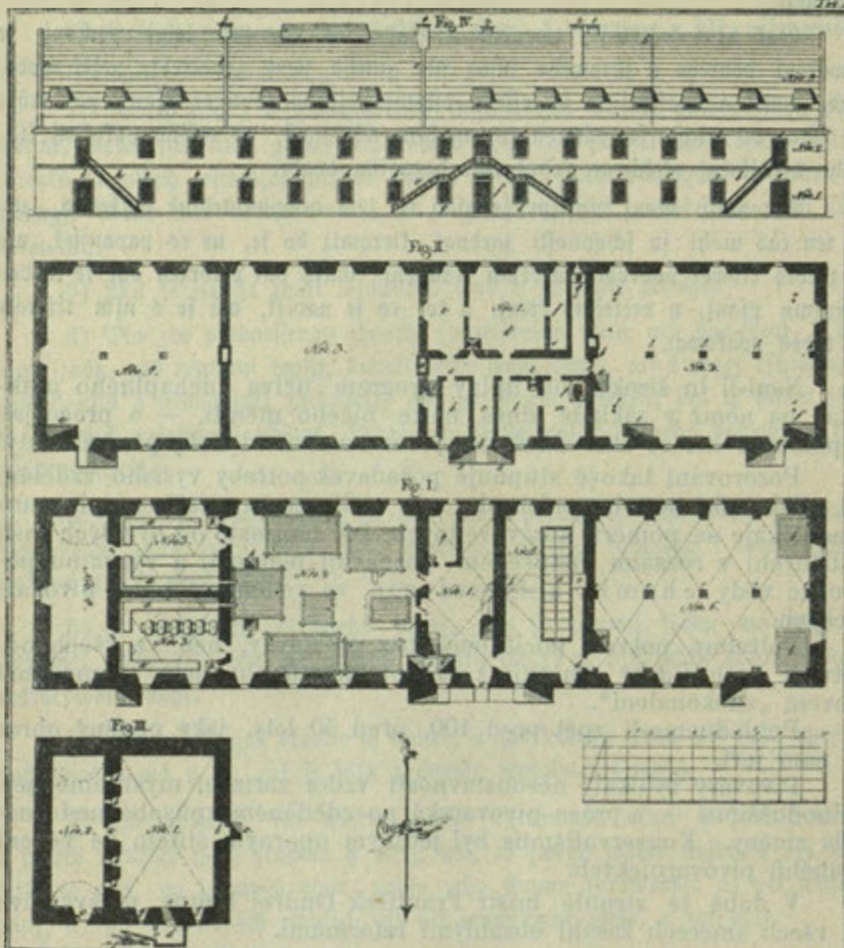
V době té ztrnulé mistr František Ondřej Poupě přesvědčivě ve všech směrech zasáhl obsáhlými reformami.

Po stránce stavitelské Poupě rozšafně celkové rozdělení pivovaru přesně naznačil tak, aby pohyb surovin i výrobku byl účelný a tedy vhodný k jednotlivým oddílům práce pivovarské.

Pohleďme na plán pivovaru z r. 1791 a poslyšme výklad navrhovatele Poupěte samého (když byl k tomu poukázal, že stavitel bez znalosti potřeb a tedy zcela pravidelný pivovar bez součinnosti zkušeného sládka postaviti nemůže).

Poloha pivovaru budiž k východu obrácena, sklepy k severu; vody, a to vhodné k vaření piva, musí s dostatek býti. Valečka nesmí scházeti. Půdy náležitých rozměrů a nosnosti založeny buďtež nad humny. Varna aby byla opatřena střechou sedlovou, aby horko a páry unikati mohly, jakož karbování (nízkost klenutí by překážela)

umožněno býti mohlo a nářadí varní pro stálou vláhu dříve by pohromu vzalo, dále musí přímo vedle humen hvozd zařízen býti, mezi



Pivovar dle plánu Františka Ondřeje Poupěte z roku 1791 na výrobu 5400 českých sudů piva.

Fig. I. Č. 1. Šíje. Č. 2. Varna (v níž jest kotel, káď vystěrací a jalová zároveň s kamenným korýtkem, čtyry štoky chladicí a slévací káď. Č. 3. Spilky (mladé). Č. 4. Spilka (stará). Č. 5. Valach (hvozd). Č. 6. Humno. — *Fig. II.* Č. 1. Obydlí sládkovo účelně spojeno s valečkou do šíje a k varně. Č. 2. Valečka. Č. 3. Varna. Č. 4. Půda na slad. — *Fig. III.* Č. 1. Sklep. Č. 2. Lednice. — *Fig. IV.* Nárys pivovaru.

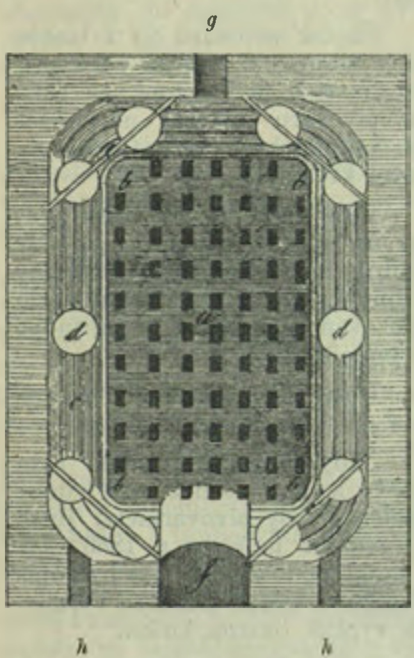
hvozdem a varnou společná šíje jako místnost pro topivo, za varnou pak spilky a sklepy.

Shledáváme důmyslné rozdělení vyhovující potřebě pohybu surovin i výrobku, jaké do naší doby uchováno zůstalo.

Pivovar Poupětův nesl ráz své doby a zhusta ještě v padesátých letech nezměněně se dochoval jako vzorný typ závodu na vrchní kvašení.

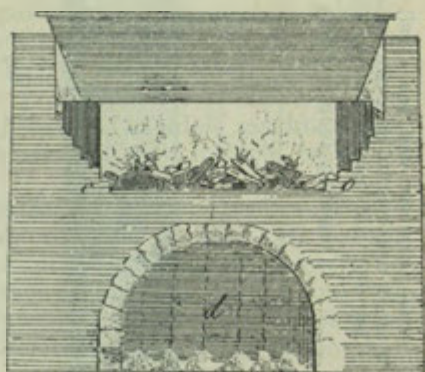
Však ještě v osmdesátých letech obdivovati jsem se mohl takovému (mimo činnost se nalezajícímu) památníku Poupěte ve sv. Ivaně u Berouna — dnes jest již budova se zemí srovnána.

Řemeslný směr vyzírá ze zařízení nejjednoduššího — kde jediná strojní část byla lísky valachu a „Poupě“ jalové dno (základ dnešního jalového dna), — neb v ostatním vyjmenovati bychom mohli pouze stok kamenný na humně, ve varně měděný kotel, dřevěnou káď vystěrací a jalovou, kamenné korýtko, káď slévací, dřevěné stoky chladicí, žlábky dřevěné, čerpy a džbery.



Zazdění kotle varního.

f dvířka k topení, *a* plocha roštová, v níž zedník dovedně, pokud možno nejvíce až 50 děr *b* nadělal, *d* vyzděné sloupce, na rohových železné tyče *e* položené, aby pánev jistěji spočívala, *h h* přední a *g* zadní lišky.

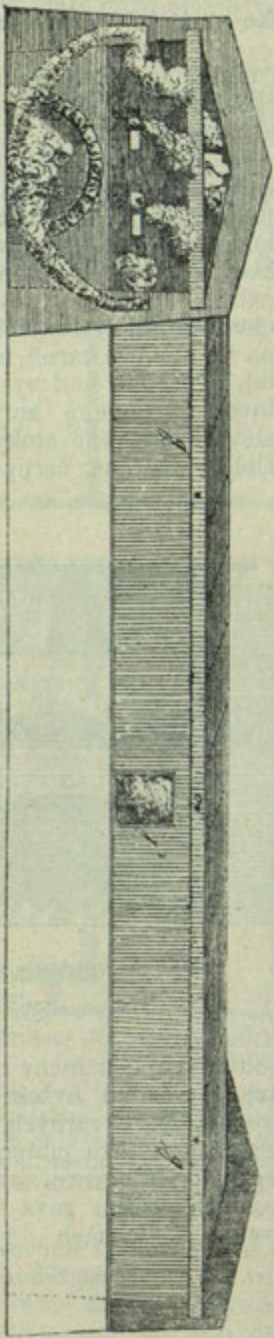


Průřez zazdění kotle varního.

(*d* popelník.)

Průlom v panující ztrnulosti jednou a šťastně učiněný nesl ovoce; ku stavitelství přidružilo se strojnictví (s počátku ovšem ve formě práce zámečnické), a tak soustavy hvozdů, pecí varných doznávaly postupně účelnějších zlepšení, zavedení železa jako materiálu dřevo výhodně nahrazujícího nastupovalo cestu do pivovaru, avšak nepoměrný převrat způsobilo od let padesátých vaření piva na spodní kvasnice, které nových potřeb vyžadovalo. V Čechách

r. 1841	vařilo ze	1052	pivovarů v činn. se nalez.	17	na spodní	kvasnice	=	1·6%
„ 1864	„ „	1026	„ „ „ „	311	„	„ „	=	30%
„ 1869	„ „	998	„ „ „ „	706	„	„ „	=	71%
„ 1974	„ „	918	„ „ „ „	898	„	„ „	=	98%



Valach z doby Poupětovy.

d hřeben hvozdu, *c* hřeben lísek, *g* spony železné, oporné pro celé lísky, *f* dvířka k vybírání květu a zrn, *a* hlavní výtopný kanál ze psinku pod hvozd ústící do rozdělovače kouře *e*, jehož 26 malých tahů pod lísky vybíhá (jak v obr. dva naznačeny jsou.)

Roku 1884 poslední pivovary na vrchní kvasnice přestaly tak vařiti a pole opanovalo spodní kvašení, byť právě česká piva na vrchní kvasnice slynuly pochvalnou pověstí až daleko za hranice naší vlasti!

Úbytek pivovarů již v těchto letech stoupající rok ku roku příčinu nazvíce měl v tom, že zařízení pivovaru nikterak nevyhovovalo požadavkům vaření piva na spodní kvasnice.

Větší studeno vyžadující kvašení na spodní kvasnice, již tedy i nutné hlubší schlazení mladiny při spílání, vyvolalo přirozeně heslo schlazování účinného a možného i v teplejší době.

Roku 1859 napsal čilý odborník C. Habich zbožné přání:

„Když by uskutečněno bylo náležité a snazší schlazení i v době teplejší, tu by pivovarnictví jinak se vyvinout mohlo;“ r. 1863 však již mohl podotknouti, „že by popis chladičů v krátké době se vyrojivších vyplnil tlustou knihu.“

A tak vůbec zasahování strojnictví a ovšem i strojní síly význačně se stupňuje — a bylo v Čechách r. 1871 z 947 pivovarů již 51 na strojní sílu zařízeno, r. 1874 přibylo 29, r. 1876 pracovalo již 101 pivovarů, dnes jest jich na 242 ze 614 v činnosti se nalézajících.

V počátcích ovšem byl pohon strojní s obmezenou úlohou ve varně, a ne bez zájmu pohlížíme k údajům odborníka Häckera, popisujícího roku 1863 pokrok v posledních letech a podotýkajícího, že hnány jsou strojní silou mísidla, pumpy, čisticí stroje na slad, mlýnek, vytahováky, větrná křídla (na chladicích stokách) a otčenášky.

Rozpočet skrovný vykazuje, že stál

parní stroj (stojatý) s expansí 8 PH	K	3.000
parní kotel 30 centnýřů po K 50·—	„	1.500
čerpadlo mladinkové a rmutové	„	1.600
mísidlo	„	1.000
přeměna jalového dna v kádi	„	120
transmisse 20 centnýřů po K 48·—	„	960
potrubí 3 ct. po K 267·—	„	800
základy a montáž	„	2.000
Úhrnem . .	K	10.980

Poohlédneme-li se pak nyní v době přítomné, v době, v které řemeslo pivovarnické přešlo ve velký průmysl, — tu vysvítá již z jednoduchého náčrtu ohromný rozdíl v každém směru a v každém ohledu.

Rozdělení Poupětovo v zásadě zachováno zůstává, ale ve vnitřním zařízení důmysl stavitelský a strojnický nový ráz pivovarům přivodil. Letmo uvážíme účelné větrací zařízení ve všech místnostech, soustavy hvozdů vyhovující požadavkům výroby rázovitých sladů, čisticí stroje, úprava půd, chmeláren, konstrukce mlýnků, zařízení varní, úprava sklepních místností, zavedení vaření parou, umělého chlazení a dávno domáhaných soustav sladoven mechanických, tak zv. pneumatických.

Doba těchto věru že dalekosáhlých obratů a změn čítající několik málo desítek let pozměnou ve vyvinování a využitkování tepla (soustavy topení) v pohybu výrobku (čerpadel, mísidel) zasáhla v průběhy práce s hlubokými pozměnami a byla příčinou nových, trpce získaných zkušeností.

Představíme-li si dřívější nedokonalou úpravu pecí a přirovnáme ku dnešní, tu věru ihned nám tanouti musí na mysli, jak postup teploty za stejně provedené a vedené práce na hvozdě a ve varně se podstatně lišil. Jaký prostup vzduchu a sdílení teploty pak byl na kouřovém valachu (hvozdu sedlovém) oproti našim dvojákům, umožňujícím řízení hvozdění prostupu i teploty vzduchu v míře naprosto k prvému nepoměrné!

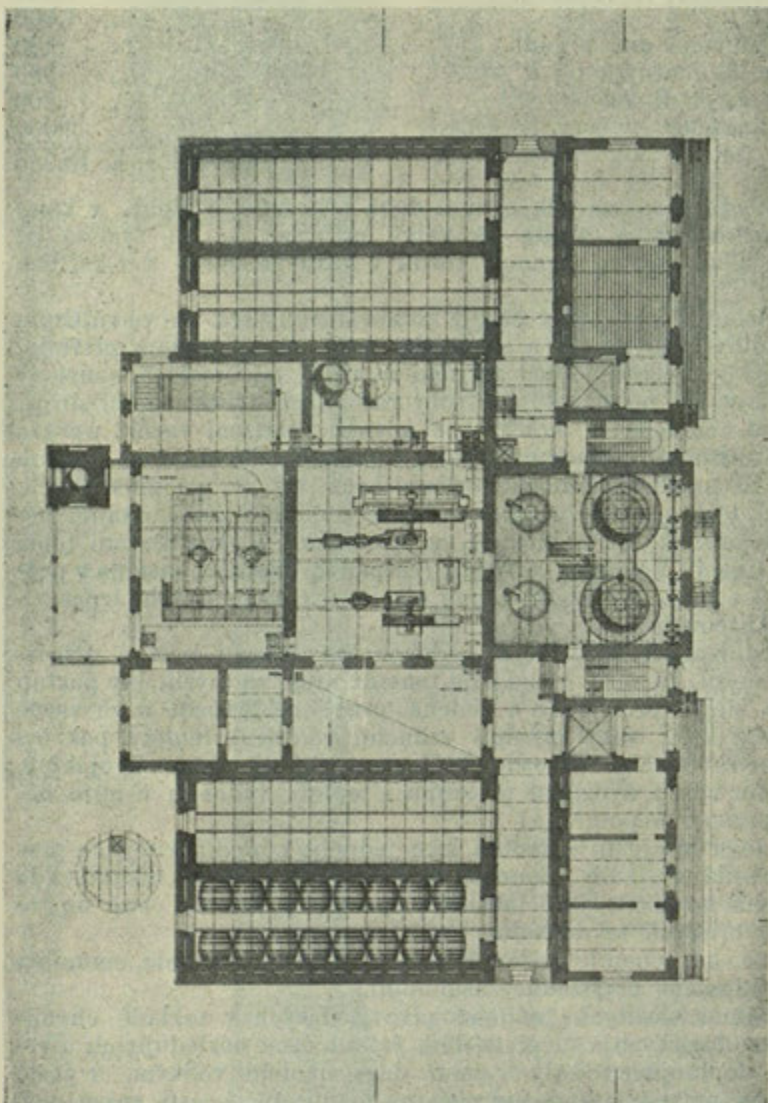
Pozměna hvozdění samotná jako jednoho z nejdůležitějších processů přivodila výsledky namnoze neočekávané, nebylo nikoho, kdo by byl mohl naznačit, jaké následky pozměny přivodí, což teprve z výsledků přímých se doznalo.

V době, kdy chemie ještě základů vlastních postrádala, nemohla věda tato hlouběji a výsledně zasáhnouti.

Vysvětlení složitých průběhů pivovarnických v základě chemických a fysiologických v nepřetržitém řetězu úzce následujících a vespolně se doplňujících byly a jsou dnes úkolem velikým, a ještě mnoho doby uplyne, než dosud početné neobjasněné části práce naší světla se dočkají úsilím a to společným vědy i praxe, kdy víme, že nelze je řešiti jen po stránce čistě theoretické. Soulad a doprovod práce a dosažený výsledek potvrditi musí výzkumy vědecké.

Konservatismus praktiků udržován byl mnohou nevčasnou, na domněnkách neb nedostatečně pověřených výsledcích opřenou theorií,

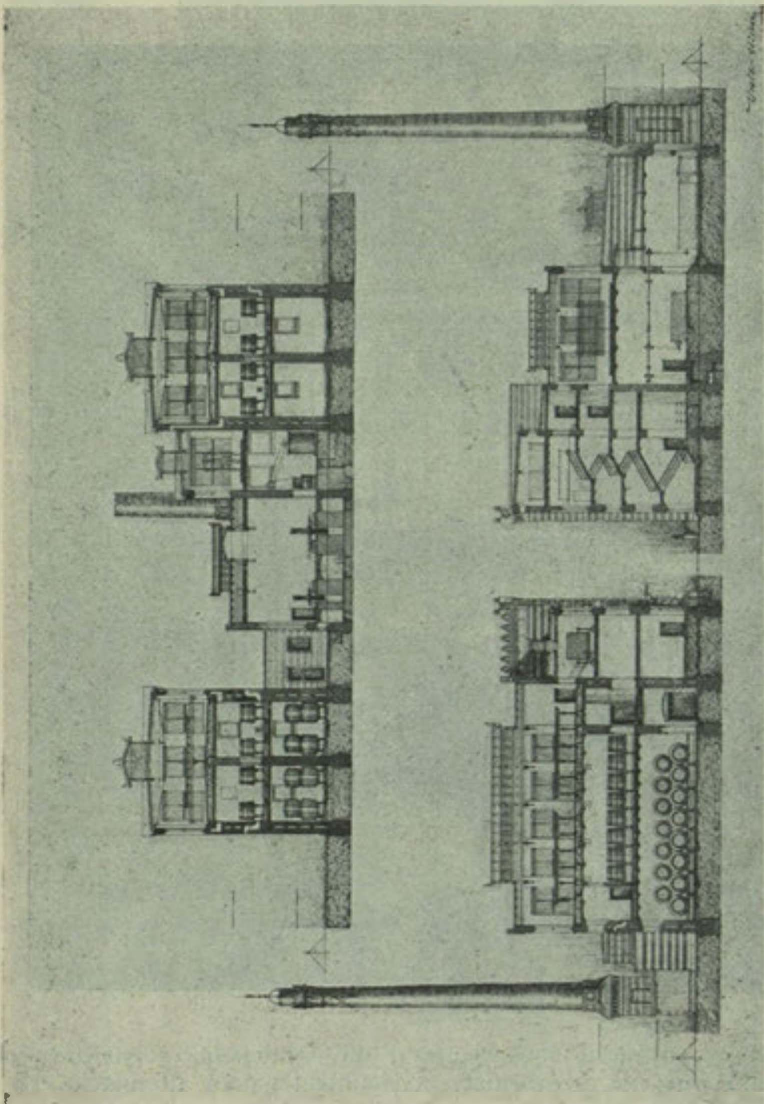
— praktik zachovával úzkostlivě postup práce, který mu poskytoval kýžený dobrý výsledek — a nedůvěra oproti theorii při vždy účinnějším vstupu v pivovarnictví namnoze vzbuzená, postupem doby ze zvý-



Půdorys pivovaru bez sladovny. (Z r. 1900.)
Uprostřed varna na parní vaření, strojovna a kotelna, po obou stranách sklepy skladní.

šeného spolupracovnictví věd rostoucích a nejen úžas budících rozměrů ale i přesvědčivých výsledků dosahujících, ustupuje přesvědčení obecnému, jak před 100 lety velký sládek český již plně hlásal: nelze

si mysliti v dnešní době za změněných poměrů. za zvýšených požadavků ve všech směrech. aby vždycky vysoce cenná praxe pivovarnická myšlena býti mohla bez součinnosti vědecké.

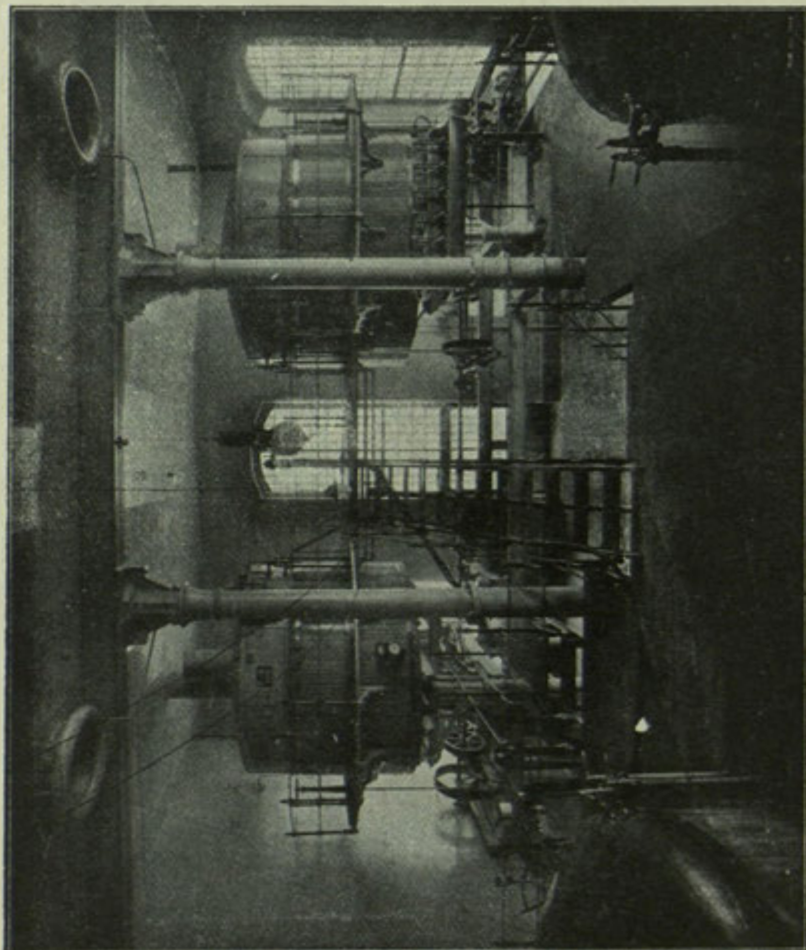


Průřez pivovaru bez sladovny.

Vtisknutím do ruky sládka teploměru a „hydrostatické“ váhy Poupětem před 100 lety byl počin tak dalekosáhlý. že dnes pomýšlení

stačí, že není nikoho, který by si představiti dovedl práci pivovarnickou bez těchto malých přístrojů vědeckých!

Druhý proslavený krajan náš professor na polytechnice Pražské Karel Nap. Balling (* 21. května 1805 v Huti Gabrielově, † 17. března



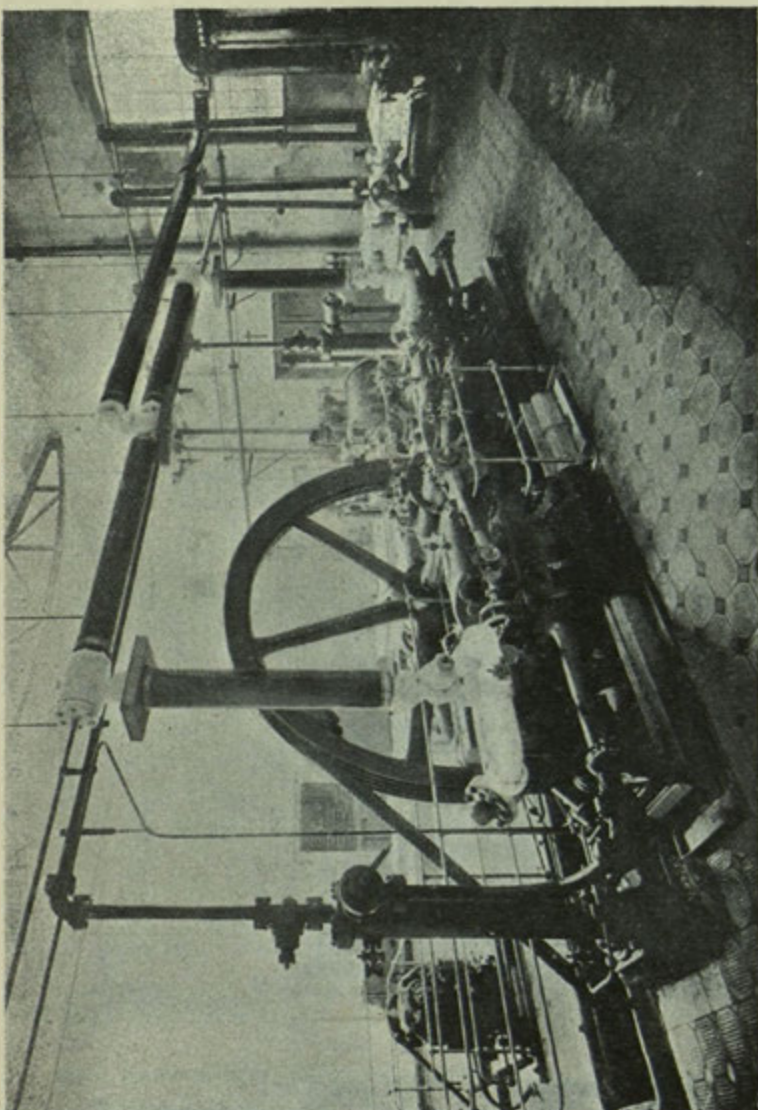
Varna soustavy Novák & Jahn v Bráníku (vaření parou).

1868 v Praze) obral sobě za úkol dle tehdejšího stavu technicky a vědecky upraviti pivovarnictví a zbudoval nauku attenuační.

Výsledky své záslužné práce uložil v čtyřdílné Gährungschemie (Kvasná chemie) r. 1845.

Ballingův saccharometr ovládl veškeré pivovarnictví a poskytl jako druhý naprosto nezbytný přístroj až do dnešní doby možnost přesnějšího řízení průběhů ve varně a v sklepním hospodářství.

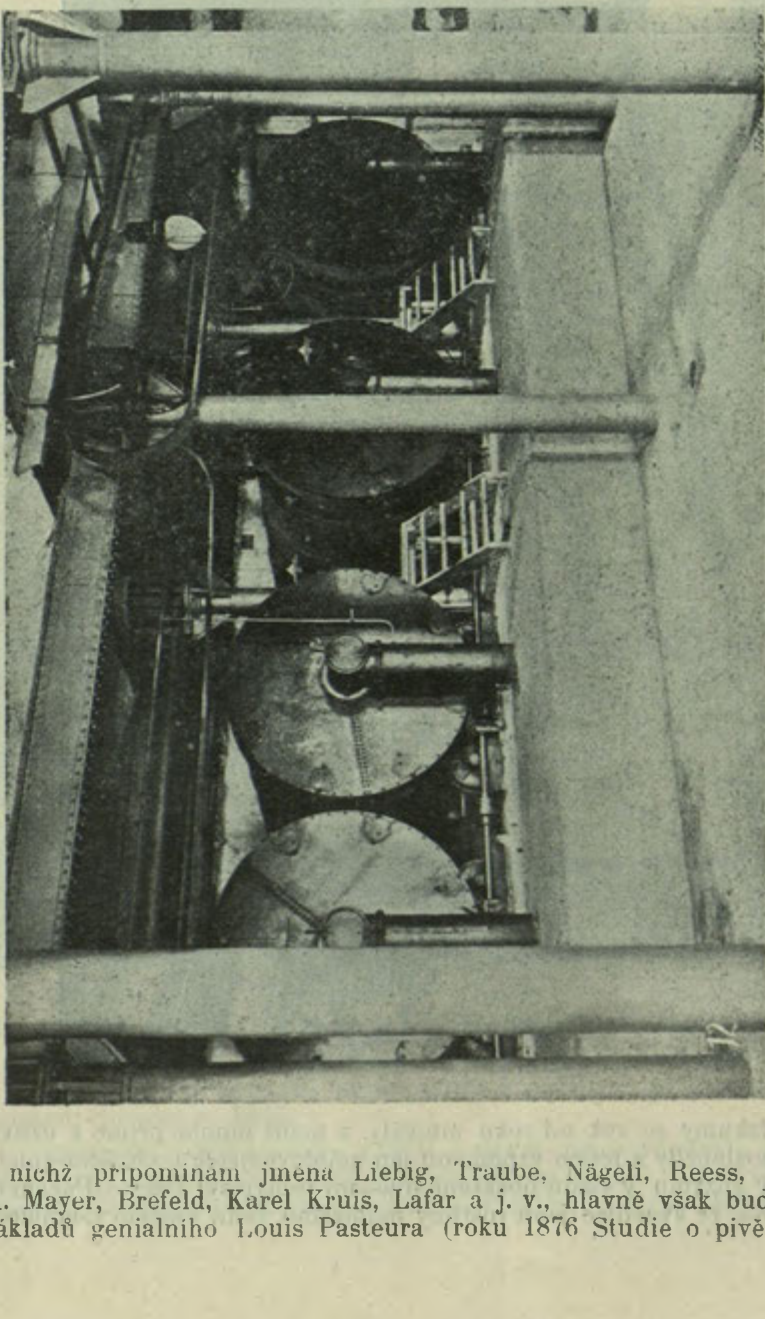
Zasažením kontroly práce byl poskytnut bezpečný podklad pokračující vědecké spolučinnosti.



Ledový stroj (systém Lindeův) v pivovaru akcionářském na Smíchově (provedl F. Ringhoffer).

Výzkumy se rok od roku množily, z nichž mnohé přímo k užitku praxe posloužily a letmo vzpomenu jen nejhlavnějších bodů stěžejních. Poznání enzymu v sladu obsažené diastasy (amylasy) Persoz-Payenem v r. 1833, že kvasnice jsou rostliny nejnižšího řádu Karlem Cagniard-

Latourem r. 1835 a Th. Schwannem r. 1837, poznání octových bakterií B. Kützingem r. 1837, bylo podkladem rozvoje theorie kvašení, — a studii kvasnic a průběhu kvašení obrala sobě za úkol celá řada badatelů,



Pneumatická sladovna (soustava Gallandova) v Kobanyi (Budapešť). (Zařídil F. Ringhoffer.)

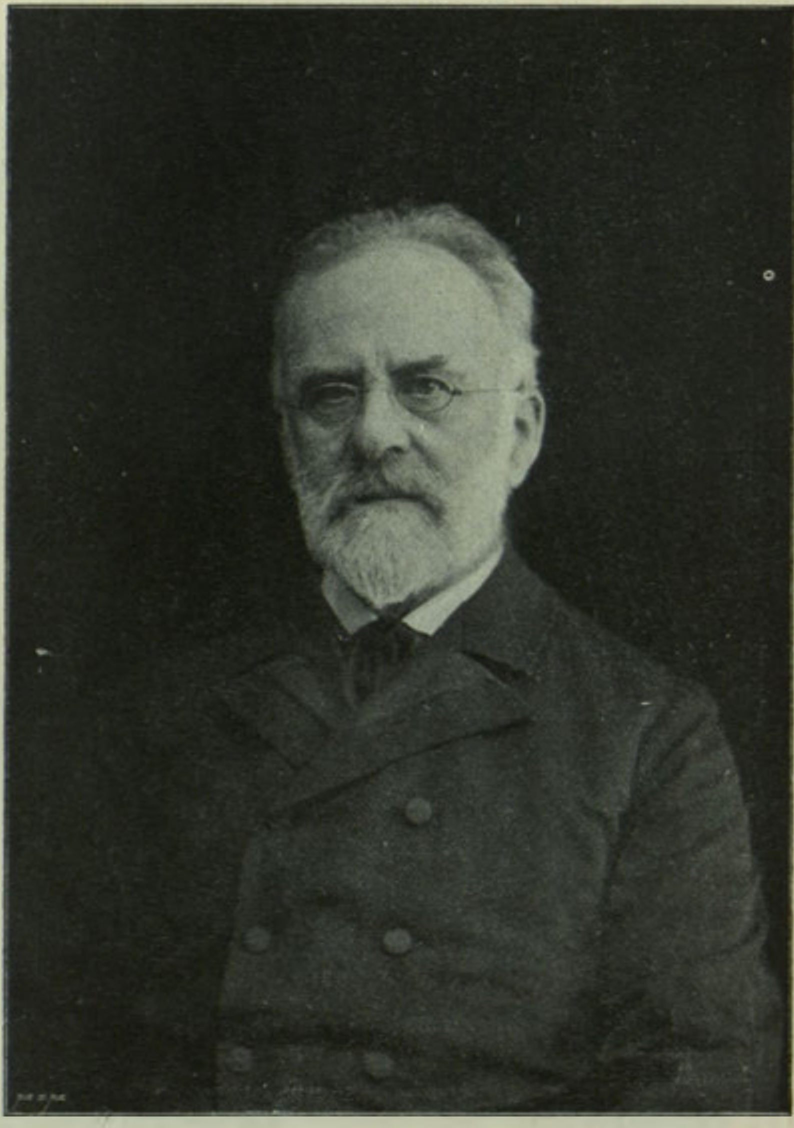
z nichž připomínám jména Liebig, Traube, Nägeli, Reess, Turpin, A. Mayer, Brefeld, Karel Kruis, Lafar a j. v., hlavně však budovatele základů genialního Louis Pasteura (roku 1876 Studie o pivě a jeho

nemocí), výzkumů celý pivovarský svět ovládajících prof. dr. Em. Chr. Hansena (od r. 1883), dále poznání enzymu zymasy Eduardem Buch-



nerem (od r. 1893). — Pasteur poukázal ku škodlivému zasahování bakterií, Hansen dospěl k přesvědčení, že vedle těchto nepřátel jistoty práce naší jsou i jiné z řady kvasnic — čím nalezena a upravena

byla cesta ku pěstování čistých kvasnic. události to praktického dosahu nejvýznačnějšího.



Prof. Dr. Emil. Christ. Hansen.

Ku poznání vlastností surovin, k objasnění průběhů pivovarnických směřují práce celé legie pracovníků majících zákopníky z let

uplynulých v Kayserovi, Mulderovi, Hoppe Seylerovi, Haberlandtu, K. Lintnerovi st. a j. v.

Vzpomínám v stručnosti z novější doby K. J. Lintnera, dr. Holznera, Kjeldahla, Grönlunda, Schiöninga, A. Reicharda, dr. Willa, L. Aubryho, Fr. Schwackhöfera, J. C. Lintnera, Jul. E. Thausinga, C. Fischera, Effronta, Van Laera, L. Verhelsta, Moritze, Morrise, Browna, Beachama, Petita, C. Bleische, dr. Priora, K. Windische, P. Lindnera, Fr. Wagnera, Bartha, dr. Branda, Wichmanna, dr. Frt. Ullika, B. Erbena, Ant. Bělohoubka, Frant. Černýho a j. v., kteří ve samostatných spisech, jak v statích uveřejněných v odborných listech přispívají ku důležité otázce znalosti materiálu a jeho vztahu při průbězích práce naší.

Pokrok ve vzdělání praktických sládků hlásí rostoucí počet učilišť: škol i akademií pivovarnických, nalézajících hojnost posluchačů. Program učiva samozřejmě vždy dalšího rozšíření nabývá a snahu jeví, aby žáci přinášeli do praxe potřebných vědomostí k objasnění postupu práce.

Po příkladě velkodušného mecenáše J. C. Jacobsena, který založil millionovými dary na nedohlednou dobu velkolepou fysiologickou laboratoř ku prospěchu pivovarnictví vůbec, v Gamle Carlsbergu u Kodaně, povstaly po celém světě ústavy výzkumné (v Mnichově, Praze, Vídni, Berlíně, New Yorku, Chicagu atd. atd.) za podpory státní, neb zemské, neb činnosti a obětavosti sládků samých.

Ba co více, laboratoře chemické a fysiologické nalezly a vždy hojněji nalézají cestu do pivovarů, v nichž namnoze prakticky a theoreticky vzdělaní odborníci v tichosti usnadňují svými kontrolnými nálezy práci pivovarnickou, a poskytují vydatnou oporu sládkovi, a vzácný materiál k vybudování technické stránky pivovarnictví.

Praxe a theorie úzce snoubené pod jedním krovem vnáší požehnání ve výsledku práce.

O vzduchu.

Směs různých plynů obklopující naši zemi jako obal (atmosféra, ovzduší), kterýž otáčivý pohyb sebou kolem osy její a kolem slunce koná a jehož výška dosud určitě stanovena není (udává se na 300 *km*), slove vzduch.

Vzduch jsa tíží poután ku zemi působí tlak na povrch zemský a na vše na něm se nalézající. Tlak způsobený měří se dle Toricelliho hydrostatickým tlakem sloupce rtuti, jemuž udržuje rovnováhu. Když naplníme trubici na jedné straně zatavenou rtutí, a obrátíme a ponoříme ji v nádobu rtutí naplněnou, shledáme, že dle výšky sloupce rtuťového, a tak, když jest vyšší než 760 *cm*, z rourky část vytéká, neb zase naopak v ní stoupá, když jest nižší, ale při 760 *mm* výšky tuto nemění, a shledáme, že tedy v naší zeměpisné šířce při hladině mořské tlak vzduchu se rovná hydrostatickému tlaku sloupce 760 *mm* rtuti = 10·33 *m* vody či váze 1·033 *kg* na 1 cm^2. (Povrch člověka obnáší průměrně asi 1·5 m^2 či 15.000 cm^2 a tlačí vzduch na tělo lidské silou

přes 15.000 *kg*. Tlaku toho nepozorujeme za příčinou, že vedle stejnoměrnosti účinku i uvnitř těla vzduch má totéž rozpjetí.) Tlak tento nazýváme jednou atmosférou (jednotka ku měření tlaku vzdušného a kapalného). (Jednotka ku měření napjetí plynů a par dnes nahrazena byla „novou“ atmosférou, totiž jest vyjádřena tlakem 1 *kg* na 1 cm^2, kterýž se rovná tlaku sloupce rtuťového 735·2 *cm* vysokého při teplotě 0° C.)

Tlak vzduchu působí se všech stran.

Tlaku atmosférického ubývá s výškou, jest různý i v různých zeměpisných šířkách a na témže místě podléhá změnám pravidelným i nahodilým. Přístroj, kterým se tlak atmosférický měří, slove barometr (tlakoměr).

Vzduch jest v pivovarnictví důležitým činitelem. Přístup vzduchu (v něm obsaženého kyslíku) jest ku mnohému průběhu práce nezbytný, čímž dalekosáhlý vliv jeho nemálo význačen by byl, avšak i jako vysoce cenný prostředkovatel větrání a temperování (úprava teplot potřebných) spadá v jeho úděl.

Pakli dvě různě teplá tělesa se dotýkají, nastává přestupování tepla tělesa teplejšího od dílečku k dílečku ku chladnějšímu — a nazýváme toto přenášení tepla vodivostí těles. Kromě této vodivosti může teplota se přiváděti sáláním, neboť každé těleso vyzařuje teplo ve všech směrech. Konečně přenášení tepla lze dosíci prostřednictvím třetího tělesa; k tomu nazvíce slouží vzduch, všechna tělesa obklopující a všechny dutiny prostupující. Částice vzduchu se oteplením roztahují a stanouce se lehčími, vytlačovány jsou studenějšími, k zemi klesajícími a tak nové částice vzdušné ve styk s pramenem tepla nastupují. Opačně se stává, pakli vzduch se stýká s tělesem studeným, tu ochlazené jeho částice se stahují, tím těžší se stávají a ku zemi klesají.

Snadno si představíme, že rovnováha vzduchu tím jest porušována.

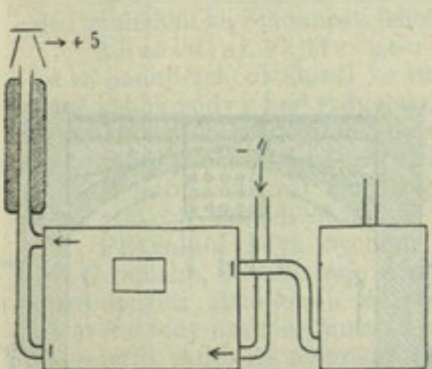
Nejhlavnějším pramenem tepla jest slunce, zdroj života na světě, jehož paprsky jsou nejznámějšími paprsky tepelnými. Prostupujíce ovzduší, zahřívají povrch zemský a dle směru svého jsou v různém stupni účinnými, jak rozdíly teplot denních, ale hlavně jak rozdíly čtvera počasí nejlépe nás poučují.

Po západu slunce vyzařuje povrch zemský teplo pohlcené zpět do vrstev vzdušných (což částečně již i v době ozáření sluncem se děje), což pozorujeme na ochlazení se dostavujícím. Vzduch jest pro vyzařování tepla dle obsažené vláhy různě prostupným, neboť páry vodní pohlcují 80krát více tepla než vzduch, — a opět známe z pozorování, že ochlazení, nastávající vyzařováním, v noci větší jest za nebe jasného, než mraky zakrytého.

Kůrou zemskou prostupuje účinek tepla v míře obmezené a tak i silné mrazy nelze pozorovati v hloubce 1 až 1·5 *m*, v hloubce 20—25 *m* nestává rozdílu účinku vůbec.

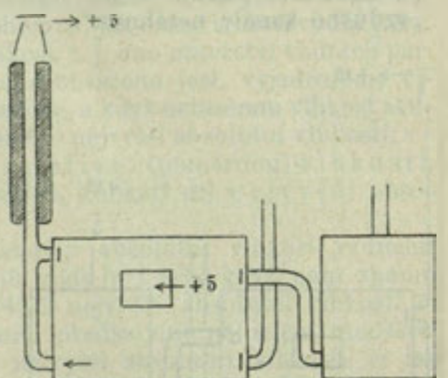
Schlazování místností pivovarských dle daného úkolu děje se za prostřednictví vzduchu.

Víme, že jak v sladovně při procesu klíčení, tak ve sklepích procesem kvašení (zkvašením 1 *kg* cukru uvolňuje se 178 tepelných jednotek) teplota místností se zvyšuje, jakož i celým průběhem práce vzduch obsažený více méně znečišťuje se vývinem kysličníku uhličitého a jinými zplodinami nahodilých procesů — a tu dvojí úkol vzduch přebírá: schlazení, neb udržování určitých teplot, za případné výměny znečištěného čistým vzduchem. Dále požadavky dle potřeb se různí: tak v sladovně vítaný jest vzduch vlhký, kdežto ve sklepním hospodářství důležitost suchého vzduchu dosahuje k udržení obecné čistoty velkého významu.



Sklep. Lednice.

1. Větrání v zimě, příkladně, když teplota vzduchu jest — 4° C a nižší, jest vzduch atmosférický těžší než ve sklepě a vstupuje vzdušným kanálem ku dlažbě a vytlačuje příkladně + 5° teplý a kysličníkem uhličitým nasycený vzduch ku vrcholu klenutí, odkudž prochází odvodným průduchem do vzduchu. Lednice jest uzavřena i spodní otvor odváděcího průduchu.



Sklep. Lednice.

2. Větrání, když vzduch atmosférický jest + 5° C teplý — při téže teplotě vzduchu sklepního — přestává býti činitelem spolehlivým a musí býti přikročeno vedle využitkování ssacího vlivu větrů, pořízením, aby vzduch v odvodném kanále zahřívati se mohl a tak výměna státi se mohla. (Též exhaustory.) Pakli vzduch atmosférický přivádíme okny, uzavře se záklopka pod klenutím a otevře ona nad dlažbou umístěná. Lednice jest uzavřena.

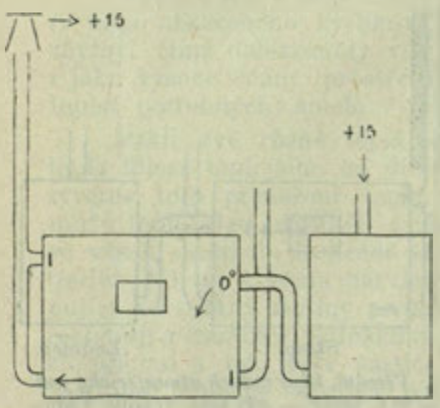
Nestačí, aby pořízena byla zařízení ku možnému „větrání“, ale aby dosažení účelné a správné výměny teploty i vzduchu podepřeno bylo znalostí poměrů a okolností, a ovšem i dovedně řízeno bylo.

Zmínili jsme se o oteplenému vzduchu a tím porušené rovnováze — a tu obrazně si představiti můžeme účinek téže, když bychom do spojitých dvou trubic naplnili jedné tekutiny ku př. vody, tu v obou kolmých prokazovala by stejnou výšku roviny povrchu; jinak kdybychom při naplnění místo vody částečně rtuti, která jest 13·6krát těžší vody, použili, — pak by sloupec vody jako lehči stoupl (byl vytlačen) a sice v poměru váhy 13·6 : 1.

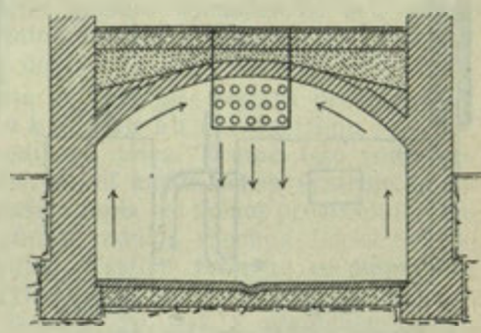
Podobně si představíme výsledek, když na místě těžší tekutiny si vmyslíme studenější t. j. těžší vzduch, a na místě vody lehči teplejší neb oteplený, prvý klesá ke dnu, druhý vytlačován jest do výše.

V praxi využitkujeme tak dosaženou výměnu buď za přirozených (v zimě), neb úpravou jim příbuzných okolností.

Přístup a odvádění vzduchu vyžaduje zvláštních tahů.*) Když vzduch atmosférický jest studenější než v místnosti (sladovně, ve sklepích, ve kvasírně), tu otevřením záklopek v tazích pořízených nastává pohyb vzduchu. Studený vzduch klesá ke dlažbě a zvedá teplejší a vytlačuje otevřenými tahy v nejsvrchnějších místech klenutí se nalézajícími, a výměna trvá dokud případně nenastává potřeba, tahy uzavříti (když účel výměny a schlazení vzduchu dosažen byl), aneb když teplota vzduchu se vyrovnala, t. j. v místnosti větrané i v atmosféře panuje stejná teplota a tím rovnováha získána, pravíme „vzdušné kanály netáhnou".



3. *Větrání, když teplota vzduchu jest vyšší — příkladně 15° C* — provedeme tím způsobem, že vzduch schlazený příkladně na 0° C v lednici, přivádíme vrchním otvorem, a odvádíme vzduch teplejší a znečištěný spodním spojením vzdušného odvodu.



Umělé chlazení sklepů. Vzduch pod klenutím na zavěšeném potrubí, jímž solný roztok pod bodem mrazu probíhá, se ochlazuje, stává se těžším, klesá ke dlažbě, aby na novo oběh započal. Vláha vzduchu se sráží na studeném potrubí, čím nejen sušším, ale i čistším se stává.

V době, kdy atmosférický vzduch jest teplejší než onen v místnostech se nalézající, tu potřeba nastává, aby dříve schlazen byl a uvádí se do lednic neb k potrubí, v nichž nízko-schlazený roztok solný probíhá, neb konečně ssaje se přímo umělým deštěm schlazeného solného roztoku. Schlazený (a valně zčištěný a sušší zejména posledními dvěma způsoby schlazení) vzduch nastupuje cestu a výkon již uvedený.

Pamětlivi býti musíme, že vzduch pohlcuje a tají vláhu. Množství vláhy kolísá a jest v horkých krajinách větší než v studených, větší v létě než v zimě, větší v noci než ve dne, a sice přijímá dle teploty své různé množství par vodních a jeví tuto vlastnost do stupně až nastává stav, v kterém další vláha již pojata býti nemůže, pravíme: vzduch jest vodními parami nasycen. Toto nejvyšší (maximální) množství

*) Připomínáme, že vzduch prostupuje zdivo, rovněž přístup vzduchu nastává všemi dutinami netěsnými v oknech, dveřích.

vodních par ve vzduchu obsažených nazýváme nejvyšší absolutní (skutečnou) vlhkostí a udáváme v gramech vody v 1 m^3 vzduchu tajených. Teplota vzduchu jeví vliv na schopnost vzduchu vodní páry jímati a sice zvýšením se stupňuje, kdežto snížením teploty umenšuje, a tak, jelikož zpravidla vzduch atmosférický neobsahuje ono maximální množství par vodních, lze nám přivoditi úplné nasycení případným snížením teploty, za které bude obsahovati maximální množství a ochlazujeme-li vzduch ještě dále, počnou se vodní páry vraceti ze skupenství plynného v kapalné, t. j. nastává kondensace (zhuštění) par. V přírodě vznikají za takových okolností srážky vodní (dešť, sníh, kroupy, mlha, rosa).

Nás pivovarníky zajímá v nejednom směru nejen jakost vzduchu, ale i vzhledem ku schopnosti jeho pohlcovti, jak i zase srážeti vodní páry.

Absolutní, skutečnou vlhkost, t. j. ono množství vodních par, jež za panujících okolností ve vzduchu obsaženo jest, vyjadřujeme číselně váhou vody v 1 m^3 vzduchu obsažené, a když nalezenou vlhkost skutečnou (absolutní) uvádíme v procentech nejvyšší absolutní vlhkosti, — tu hodnotu procentickou nazýváme relativní (poměrnou) vlhkostí.

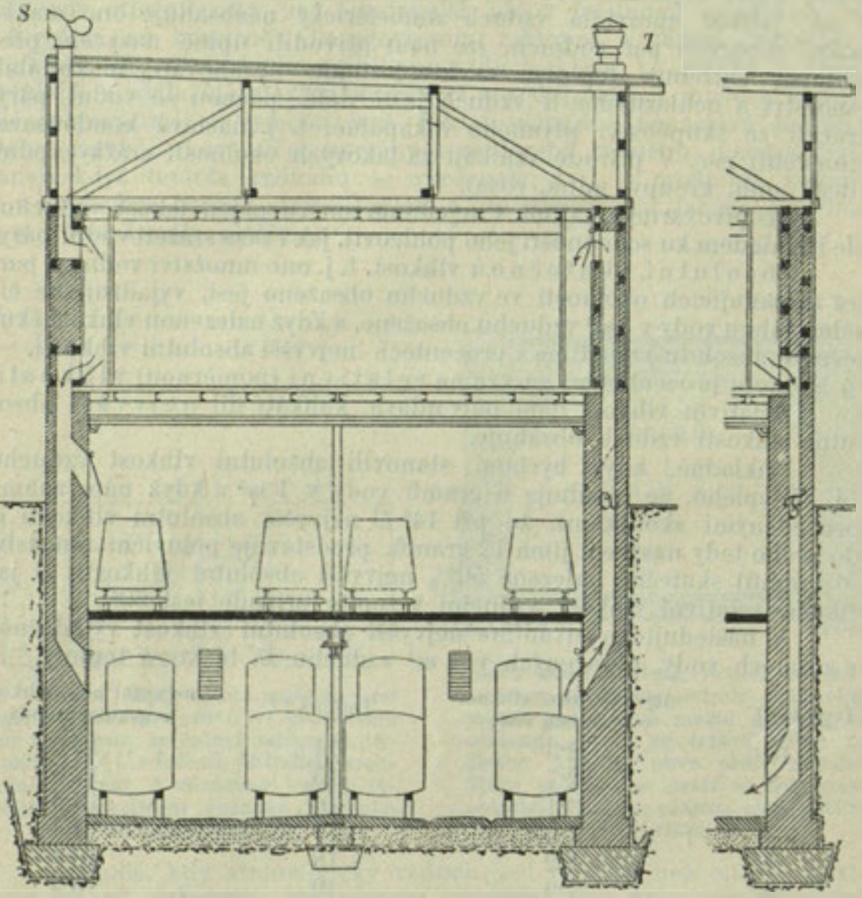
Relativní vlhkost nám tedy udává, kolikátý díl nejvyšší absolutní vlhkosti vzduch obsahuje.

Příkladně, když bychom stanovili absolutní vlhkost vzduchu 14° *C* teplého, že obsahuje 6 gramů vody v 1 m^3 a když nám známo provedenými zkouškami, že při 14° *C* nejvyšší absolutní vlhkosti či do svého tedy nasycení jímá 12 gramů, představuje poloviční množství (6 gramů) skutečně nalezené 50% nejvyšší absolutní vlhkosti, či jak říkáme relativní vlhkost vzduchu v tomto případě jest 50%.

V následujícím uvádíme nejvyšší absolutní vlhkost vyjádřenou v gramech vody, obsažených v 1 m^3 vzduchu za té které teploty.

Teplota ° *C*	nejvyšší abs. vlhkost v gramech vody	Teplota ° *C*	nejvyšší abs. vlhkost v gramech vody
— 10	2·3	14	12·0
— 8	2·7	15	12·8
— 6	3·1	16	13·6
— 4	3·6	17	14·4
2	4·2	18	15·1
0	4·9	19	16·2
1	5·2	20	17·2
2	5·6	21	18·2
3	6·0	22	19·3
4	6·4	23	20·4
5	6·8	24	21·6
6	7·3	25	22·9
7	7·7	26	24·2
8	8·2	27	25·6
9	8·8	28	27·0
10	9·4	29	28·5
11	10·0	30	30·1
12	10·6	50	83·4
13	11·3	70	199·3

Stupeň teploty, za kterého se jeví vzduch parami vodními úplně nasycen, jmenujeme **bodem rosným**. Příkladně, když bychom nalezli v 1 m^3 vzduchu 20° *C* teplého 12 gramů vody, vyznačuje toto

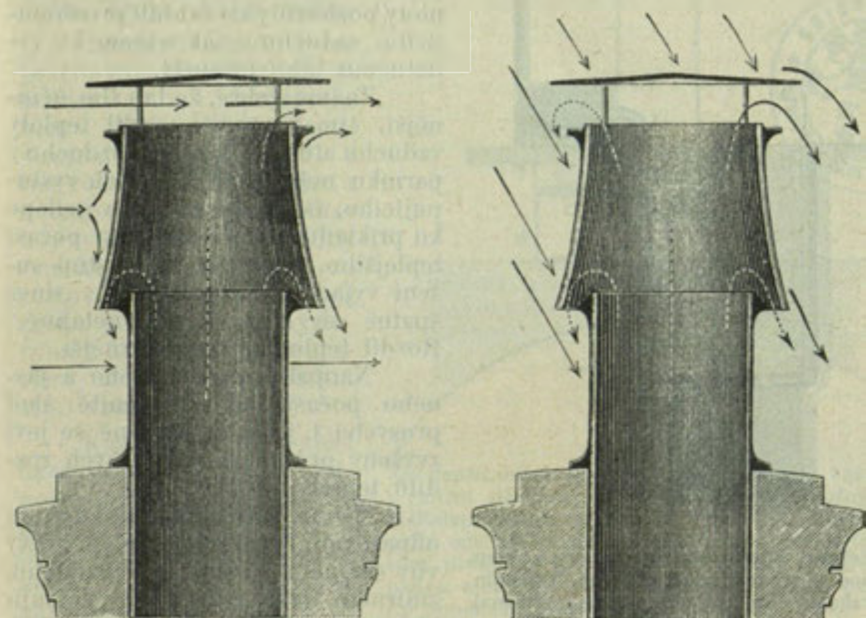


Obraz větrání spilky a sklepů za soustavy lednice Brainardovy (vrchní). Po levé straně *S* jest násada ssací, po pravé *T* pohyblivá, tlaková, dovolující vniknutí vzduchu (větru) do místnosti. Vzduch u *S* splývající k lednici chladí se a klesá do spilky. Oběh vzduchu sklepního znázorněn po pravé straně, kanálem *F* klesá schlazený vzduch ku dlažbě sklepa a teplejší průduchem *A* tlačen vzhůru na stěnách lednice se na novo schlazuje a ztrácí vláhu tím, že obsažená voda snížením teploty se sráží.

množství absolutní vlhkost; nejvyšší abs. vlhkost dle tabulky obnáší však 17·2 gramů a jeví se býti relativní vlhkost $\frac{12 \times 100}{17 \cdot 2} = 69 \cdot 7\%$ a bod rosný 14° *C* (viz tabulku), t. j. při tomto stupni by vzduch byl parami vodními nasycen, či jinak vzduch **pod touto teplotou** ochla-

zený jevil by zhuštěním vodních par srážku vody vrácenou ze skupenství plynného v kapalné.

V naší praxi úkaz tento přichází za daných okolností. Příkladně, kdyby v sladovně za teploty + 15° C bylo nasycení vzduchu vláhou (jak ku klíčení sladu s výhodou jest) do 90% nejvyšší absolutní vlhkosti, která obnáší 12·8 *g*, tak by tajil $12{\cdot}8\,g \times \frac{90}{100}$ či $12.8 \times 0{\cdot}9 = 11{\cdot}52$ gramů vody v 1 m^3. Z uvedených číslic patrno, že množství této vláhy bylo by při teplotě vzduchu blízko + 13° C stav nasycený (při 13° C na 11·3 *g*) a bod rosný 13° C, jasno nám pak bude, že pakli teplota sladovny schlazena byla pod 13° C, srážení vláhy přebývající bodu nasyceného nastati musí.



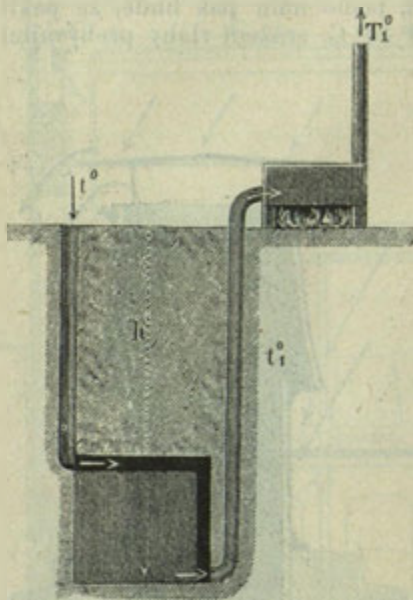
Wolpertovy násady na větrací komíny slouží k využitkování ssacího účinku vzduchu, když rozdíl teploty vnějšího i vnitřního vzduchu nedostačuje k přirozenému pohybu na prospěch výměny. Wolpertova násada jest tak zařízena, že nemůže vnikati na úkor tahu do větracího komínu, t. j. nesráží, ale naopak ssáním tah podporuje. V obrazci účinek vysvítá dle naznačených šipek

Umíme si nyní vyložiti zvláště nastalé „pocení“ stěn sladovny a ve sklepích, a mnohý zajisté připomene si úkaz mokrých kádí, když v teplejší spilce účinně ku schlazení piva plováky použijeme.

K větrání sklepů použijeme vzduch jen předem schlazený, tající vláhu nepatrnější a tedy sušší. Větrání vůbec podporujeme, že tření vystupujícího vzduchu zmírňujeme hladkostí stěn kanálů vzdušných a vedením kolmým, neb v záhybech nastává kontrakce (súžování) proudu vzdušného.

Srážecí účinek větrů vyrovnáváme účelnými násady, které tak pořízeny jsou, že tah podporován jest nastalým ssacím účinkem vzduchu. Rovněž i umělé odssávání vzduchu se pořizuje exhaustory, aneb aby proudění bohatší a nucené nastalo, zahříváním vzduchu odstupujícího.

Pícka zvlášť k tomu účelu založená umožňuje posledně jmenovanou podporu tahu. Podobně v pivovaře při hvozdění (sušení) s výsledkem znamenitým využitkuje se uspořádání parníku hvozdu k odstupu vzduchu páry nasycenému, že týmž prochází středem komín ze železného plechu, aby vysoce teplé plyny z hoření (kouř) částí své teploty posloužily ku zahřátí prostupujícího vzduchu a tak ovšem ku vydatnému tahu přispěly.



Větrání, když je vzduch teplejší a sklep pod povrchem země založený. Topením vzbuzuje se žádoucí průvan (výměna) vzduchu.

Známe dobře, že tah tím účinnější, čím značnější rozdíl teploty vzduchu atmosférického a vzduchu z parníku neb z tahů větracích vystupujícího, čehož pociťujeme nejlépe ku příkladu při hvozdění za počasí teplejšího, kdy stížený postup sušení vyjadřujeme pak slovy: „dnes špatně se suší, hvozd netáhne.“ Rozdíl teploty jest nepatrnější.

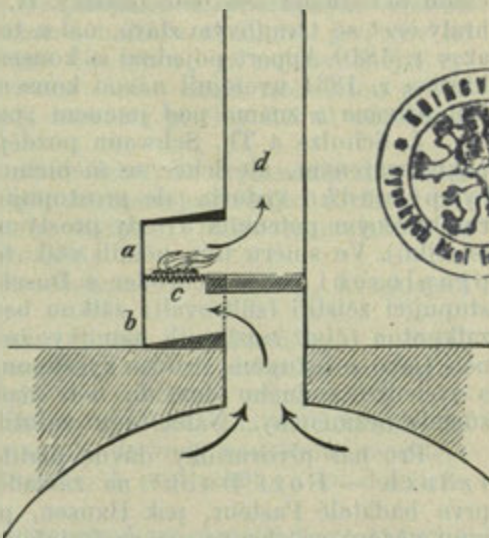
Naopak, za mrazivého a jasného počasí, jak znamenitě slad prosychá t. j. jak prospěšně se jeví zvýšený průtah za význačných rozdílů teploty.

Všude, kde máme úlohu vodu odpařovati, využitkujeme příznivý vliv suchého (a teplejšího) vzduchu, zmírnění tlaku vzduchu a vyvinujících se vodních par (řízným jich odvodem) a zvětšením povrchu. Tak příkladně vydáváme dovařenou mladinu v nízké vrstvě na velké plochy stoků chladicích a opatříme vydatný průvan — čím zvýšené odpařování jeví se na útratu teploty mladiny (tato se schlazuje). Při hvozdění jest odpařování obsažené vláhy v surovém sladu důležitým úkolem a vysvítá z uvedeného, že vítanými jsou tytéž zásadní podmínky. Na vrchních lískách brzo po nastření sladu jest vzduch v nasyceném stavu, načež postupem sušení jest vždy chudší na vláhu a sice v určitém poměru úbytku vláhy ze sladu. Silný průtah, suchost a sdostatek prostupujícího vzduchu a jeho oteplování, velkost plochy i výška nastřeného sladu, podávají nám možnost řízení účinného odpařování či odsušení. — —

Přihlédneme-li nyní ku složení vzduchu, shledáme v celku, že jest velice stejnoměrné, jak v různých šířkách tak výškách zeměpis-

ných, a sice obsahuje kyslíku 20·7 $^0/_0$ objemových (nad atlantickým oceánem 21·05 $^0/_0$, na horách 20·98 $^0/_0$, v sále, kde mnoho osob shromážděno, 19·86 $^0/_0$, v místnostech kde svíce hasínati počínají, 18·50 $^0/_0$), dusíku 78·8 $^0/_0$, malého množství kysličníku uhličitého 0·03 $^0/_0$ (na 10.000 částí objemových 3·7—6·2), nepatrného množství ammoniaku, ozonu a jiných plynů. Kromě toho obsahuje (jak jsme již byli uvedli) měnlivé množství vody ve stavu plynném (vodních par průměrně 0·47 $^0/_0$) neb jako drobounké kuličky ve stavu kapalném, jako jehličky sněhové ve stavu pevném, kteréž různé stavy jsou příčinou četných výjevů: vlhkostí vzduchu, mlhy, rosy, deště, krup, sněhu a jiní.

Součástí stálou jsou prachovité hmoty (6 až 23 milligramů v 1 krychlovém metru vzduchu) původu ústrojného (organického) z říše rostlinné a živočišné, a neústrojného (anorganického) zvětráním hornin půdy zemské, výbuchy sopek, ze světového prostoru kosmického původu a průmyslovými a živnostenskými pracemi (broušením, mletím atd.) vznikající.



Za nepříznivých okolností, kdy teplota vnější i vnitřní stává se nespolehlivým, ba nemožným činitelem výměny, poslouží výborně založená pícka nad klenutím. Topení vsunuto do větracího průduchu *d* a vzduch potřebný k hoření paliva uloženého na roštech *c* (dvířka *a* pece i *b* popelníku jsou výborně utěsněny), ssaje se ze sklepa a průvan zahřátím vzduchu jest vysoce účinný.

Každému znám jest úkaz, pakli do temné místnosti vspadá skulinou paprsek sluneční, jak ve světle promítaném třepotá se hojně tělísek a přece se nám zdál za jasna týž vzduch zcela čistým.

Vlastní a nejplnější naši pozornost zaujímá prach organický, sestávající z úlomků říše rostlinné a živočišné, zejmena však z mikroorganismů, t. j. těch nejmenších ústrojenců z říše rostlinné, plísní, kvasnic, bakterií všude se nalézajících a za příhodných okolností vzbuzujících rozklady buď škodlivé neb užitečné (hnití, kvašení), buď různé tak zv. nakažlivé (infekční) choroby.

S výškou ubývá mikroorganismů, nad hranicí vegetace a nad mořem jest vzduch téměř prostý bakterií, na venkově čistší než ve městech. V různých obdobích ročních rovněž přítomnost mikroorganismů v nestejném množství se jeví a nejbohatší vykazuje sušší pohoda (najmě v počtu bakterií) a zejmena v době zrání ovoce. Deště srážejí v podstatě mikroorganismy s sebou (vzduch se propírá

a jen plísně ve vlhkém deštivém počasí nejvíce bují) a tak čistším se stává.

Nejčistší vzduch jest v zimě.

První zákopník ve směru poznání, že ve vzduchu jest činitel příčinný zkázy látek organických snadno měnlivých, byl italský mnich Spallanzani (v r. 1765), který poukázal důmyslnými zkouškami, že povařený výtažek masový, dokud zůstává bez vlivu vzduchu, beze změny se udržuje, avšak jakmile tomuto přístup umožněn — ihned podléhá zkáze. Spallanzani prohlásil, že rozkladu výtažku jsou příčinou ve vzduchu obsažené zárodky. R. 1782 poukázal Scheele, že zahřátý ocet se trvanlivým stává, nález ten zůstal však nepovšimnutým, až v r. 1810 Appert pojednal o konservaci jídel a nápojů vlivem zahřátí a r. 1831 uveřejnil návod konservace vína a piva, jak do dnes jest užívána a známa pod jménem „pasteurisace".

J. Schulze a Th. Schwann později dovodili pracemi svými, že pakli svařeným, ale lehce se měnícím tekutinám v láhve naplněným byl přiváděn vzduch, ale prostupující dříve kyselinou sírovou neb rozžhaveným potrubím a tedy prostý organismů, zůstaly beze změny (sterilní). Ve směru tom učinili však teprve všem námitkám zastanců praploženi konec Schröder a Dusch (r. 1854), když vzduch přistupující zčistili (zfiltrovali) zátkou bavlněnou do láhve při svaření zatknutou (čímž odzbrojili námitky, že by vzduch byl násilně pozměněn [jako prostupem sírovou kyselinou neb žhavou rourkou měl býti]) a výsledku stejného dosáhli, neb snadno se jinak rozkládající látky, zůstaly nezměněny. Nález tento založil dnešní sterilisační techniku.

Pro nás pivovarníky dávno platilo správné pořekadlo; „Čistý vzduch — Boží Duch" na základě přímých poznatků, avšak teprve badatelé Pasteur, pak Hansen, příčiny vysvětlili a tak ku rozvinu vědění našeho ve směru fysiologickém ku netušeným a tak vysoce vděčným výsledkům došli.

Představíme si snadno vliv vzduchu, když víme, že všechna naše práce děje se za přítomnosti jeho a namnoze že přímo za vlivu vzduchu podstatná část probíhá, a tudíž dle vlastností svých i rozhoduje o konečném výsledku.

Vzduchu používáme při sladování, neb bez jeho přístupu (kysliku v něm obsažného) klíčení by bylo nemožným (zrovna jako při hoření paliva jest přístup nezbytným), v průběhu hvozdění slouží ku přenášení teplot a přijímání vláhy, při ochlazování přenáší nízké teploty z nashromážděného ledu neb prostředníků umělého chlazení v místnostech sklepních na pivo v hlavním kvašení a v skladných sudech, — slouží ku okysličení mladin uvařených, jako nezbytné úpravě ku processu kvašení, — slouží ku transportu výrobků (ječmene, sladu, piva), krátce co tu přímého a nepřímého styku naší práce se vzduchem!

Udržování a zachování čistého vzduchu ve všech místnostech pivovarských i v okolí závodu jest jedním z prvních úkolů rozšafného sládka.

Vnější vliv a účinek nečistého vzduchu jeví se patrně v úžasném rozplemenění plísní a rosolovitých hlenovitých povlaků, plných mikro-

organismů, po zdech a klenutích těch kterých místností, a víme i tam, kde jen plísně našemu oku se jeví, že lze postihnout mikroskopem v podhoubí uloženou hojnost i jiných organismů (bakterií, kvasnic).

Dále vzduch ohrožený vývinem kysličníku uhličitého (při sladování, kvašení) pociťujeme v stíženém dýchání a v počínajícím špatném hoření světla.

Výměna vzduchu čerstvého a pokud možno čistého děje se větráním přirozeným, aneb umělým.

Následek nedostatečné čistoty jeví se ve rozmnožování mikroorganismů, a to věru že úžas vzbuzujícím a přístupným našemu oku i čichu. Plesnivina, ztuchlotina a hniloba součinně jeví vliv na výrobek ve vzhledě tom neobyčejně citlivý, a i za nejdovednější výroby získáme pivo nechutné, ba svou vůní a chutí, nečistotou přidělenou, odporné, a jelikož v případě takovém příčiny stálost ohrožující se soustřeďují, i úplně zkažené.

Právě v pivovaře za neudržování čistoty ku zvýšenému znečištění vzduchu přispívají svou náchylností změnám podléhající zbytky a odpadky výrobní, poskytující vítanou živinu i mikroorganismům jež škodlivý, ba zhoubný vliv na pivo jeví.

Jak mohou tedy ve styk se sladem, s mladinou, kvasnicemi a pivem přijíti?

Ve všech místnostech pivovaru počet organismů není v stejné míře, nadto závislý od poměrů panujících, ale představíme si snadno, že všude, kde prach se tvořiti, kde vítr pak tento prach zvířiti a zanášeti může, nalezne cestu přímo do výrobku (př. do mladinky na stokách chladicích a v kádích kvasných, do vody používané ve sklepním hospodářství, k vodování kvasnic, k protlačkům a ku dokrapování).

Prach ječný tají bezpočet organismů nejrůznějších ze vzduchu na ječmen napadajících, prach sladový i zbylé ještě vždy vysoce početné živé organismy, prach z dlažeb, ze dvora, na němž v hojnosti odpadků (piva, stažků, kvasnic, vyvařeného chmele, mláta i případně hnoje chlévského) s bezpočtem organismů vysýchá, to všechno jsou činitelé poskytující a nalézající příležitost k ohrožení jistoty práce.

Voda v nádržích umístěných nevýhodně tam, kde prach ječný, neb sladový (u čisticích strojů, u mlýnku atd.) se tvoří, vysazena jest přímému znečištění, a jest na snadě, aby této okolnosti vážně povšimnuto bylo.

Než nejen přímé znečištění výrobků tak nastati může, ale n a z v í c e *nepřímo*, že ze znečištěného vzduchu obsažené organismy na nářadích a přístrojích se usazují, jež za výhodných okolností se rozmnožují, a tak nepřímo, jsouce při výrobě použity, přenášejí organismy chorobu piva vzbuzující.

Dále známe i početně se vyskytující případy piva ztuchle nebo natuchle chutnajícího (pivo je postiženo, jak říkáme, „sklepovinou“) za jinak zcela správně vedené práce, avšak za okolnosti, že sklepní místnosti prosyceny jsou nečistým, ztuchlým, plesnivým vzduchem. Pivo jest výrobek citlivý, vnímavý a podlehne ve směru tomto účinku nečistého vzduchu.

Zde nám tanouti musí na mysli význam zachování čistoty všeobecné, pak význam náležitě provedeného větrání, ba význam přístupu čistého nebo čištěného vzduchu, zejména při průbězích, kde přímo ve styk s mladinou přichází a přicházet musí.

Jinými slovy — čím větší nečistota v pivovaře panuje (nevyjímaje ani dvůr závodu), tím znečištění výrobku (infekce) možná stoupá ve směru zkázu přivodícím.

Již v l. 1878—1882 svými proslavenými výzkumy Dr. Em. Chr. Hansen poukázati mohl k tomu, jak stav a stupeň čistoty obecné jeví vliv na čistotu vzduchu a vespolně na jakost a stálost piva.

Při prozkoumání vzduchu dvou pivovarů v stupni udržování čistoty se rozlišující — shledal, že vzduch ve spilce čistotu nedbajícího pivovaru prokázal bohatou přítomnost organismů, ze 100 lahviček se sterilní, t. j. organismů prostou mladinou naplněných a vzduchu vysazených znečistilo (infikovalo) se jich 55 až 100 (všechny), kdežto v pivovaře druhém, v kterém zachovávána čistota, ba i vzduch přiváděn byl sprchou slanou, byl téměř prost organismů.

Podobně dnes s prospěchem zejména u sprchových chladičů přivádíme filtrovaný vzduch aneb alespoň necháme procházet plátny (v oknech) močenými v roztoku salicylové kyseliny. Znečištění při schlazení mladiny bývá v průběhu tom snadné, pakli vzduch přistupující okolnostmi místními znečištěn jest organismy choroboplodnými.

Pokrokem doby na základech poznání všech příčin znečištění vzduchu podmiňujících, v době, kdy lze stav čistoty vzduchu analyticky ve směru hlavně fysiologickém zjistiti, pamatovati musíme, aby všechny místnosti zařízeny byly účelně vzhledem omezení možné infekce, a tak stavěn byl pivovar, aby i nejpřísnějším požadavkům ve směru tom vyhovoval a tím platně přispíval k jistotě práce.

Dvůr umožňující udržení čistoty (účelná dlažba a svody vodní), oddálení a upravení všeho, co by vzduch znečistit mohlo (hnojiště, jámy na vyvařený chmel, sušáren na mláto), úprava čisticích strojů, aby prach odssáván byl do komor příslušných a nadobro těsněných, úprava stěn vyznamenávajících se hladkostí a snadného jich důkladného vyčištění schopných, suchost náležitě zařízenou ventilací jako nepřítele rozmnožování a vzrůstu organismů, a přístup vzduchu čistého (filtrací bavlnou neb filtry soukennými) neb čištěného.

Možnost přístupu naprosto čistého vzduchu uvedla jedno z největších dobrodiní, nám Hansenem poskytnuté: pěstování čistých kvasnic do širé praxe světové, a spočívají v něm základy ideálního kvašení na prospěch jistoty práce a stálosti piva.

Voda.

Vedle vzduchu jest voda jako druhý činitel naši celou práci provázející.

Náhledy o spůsobilosti a tedy i působnosti vody nabývají teprve ve dnešní době určitějších hranic shodných, kdy studie ve směru

chemickém doplněny jsou zkoumáním fysiologickým a skutečnými výsledky z praxe.

Nelze si mysliti, že by jakost vody tak bohatě rozmanitá nebyla bez vlivu opět ku nejrozmanitějším účelům, jak nejrůznějším požadavkům.

V domácnosti žádáme vod určitých vlastností k vaření, k mytí, k prádlu, zvláště pak u pitných stanovíme přesně hranice součástek obsažených.

V našem průmyslu slouží voda k udržování čistoty, k máčení ječmene, ku vaření piva, ku chlazení mladin a v sklepním hospodářství. V pivovarech zařízených na parní sílu ještě ku napájení kotlů.

K těmto úkolům uvážíme pak ještě dále důležitost, zdali voda přímo v stavu surovém nebo nepřímo se využitkuje, a tu vedle jednotlivých požadavků tak se různících, přistupují složitější. Namnoze jedna a táž voda může, ale nemusí prokázati vhodnost k určeným a zejména začasto ne všem úkolům. Vliv vody nám ukládá, abychom vlastnosti její dobře znali.

Slyšeli jsme, že ve vzduchu vodní páry, získané odpařováním světového vodstva, kolísají ve svém množství, až dosáhnou nejvyšší absolutní vlhkosti, aneb spíše, že následkem pozměny teploty vzduchu dostupuje se tato a dočkáme se tak atmosférických srážek deště, sněhu. Voda atmosférická, buď stéká přímo na povrchu ku tekoucím vodám, aneb vniká do prostupné kůry zemské (neb jejími škeblinami a trhlinami), shromažďuje se nad nepropustnou vrstvou a vyvírá jako pramen na povrch zemský, napájí potoky, řeky, rybníky, jezera a moře, a znovu se na své cestě odpařujíc tvoří součást vzduchu.

Na své oběžné pouti přijímá součástky na snadě jsoucí (a přestává býti čistě chemickou, skládající se z vodíku a kyslíku), tak ze vzduchu různé plyny (kyslík, kysličník uhličitý vedle kyseliny dusičné, dusíkové, ammoniaku atd.), prach vzdušný původu neústrojného i ústrojného, a prostupujíc kůru zemskou, dle složení této přijímá více méně součástek za součinnosti pohlcených plynů.

Z nejstarších geologických vrstev (prahorního útvaru), vzdorujících rozpustné síle vody prosakující, nemnoho součástek nalézá příležitost, aby do vody přešlo, — za to bohatě nasycuje se, když vápencovým útvarem prosakuje, neb v nich přichází ku platnosti vliv zvláště kysličníku uhličitého. Nerozpustné uhličitany vápenaté a hořečnaté přecházejí sloučením se s kysličníkem uhličitým v rozpustné dvojuhličitany.

Případně na své cestě přibírá voda škodlivé součástky kůry zemské, kde uloženy jsou ku př. kyzy železné, přijímá síran železnatý, kyselinu sírovou, — jinde zase sůl kuchyňskou v množství, že se stane pro užitkové účely nevhodnou.

V zabahněných, slatinných, rašelinovitých půdách soli organické a neorganické železa, mnoho humusových látek ve vodu přechází, že již svou barvou žlutou až temně červenou se nevhodnou jeví.

Vznik minerálných vod samo sebou poukazuje, jakými vrstvami snadno rozpustnými voda procházela.

E. Reichardt znázorňuje obraz sloučenství vod z poloh různých útvarů v následující tabulce, jak voda dle horniny, kterou prochází, různé množství jednotlivých součástek (a jsou jen některé uvedeny) přijímá.

útvar	milligramů v 1 litru							
	výparku	organických látek	kyseliny dusičné	chloru	kyseliny sírové	vápna	magnesie	tvrdost v stupních něm.
žula	24·4	15·7	—	3·3	3·9	9·7	2·5	1·27
čedič	150·0	1·8	—	stopy	3·4	31·6	28·0	7·08
hlinitá břidlice . .	120·0	—	0·5	2·5	24·0	50·4	7·3	6·06
pískovec	225·0	13·8	9·8	4·2	8·8	73·0	48·0	13·96
dolomitový vápenec .	418·0	5·2	2·3	stopy	34·0	140·0	65·0	23·10
silurský vápenec*) .	1369·6	1·3	190·39	113·6	346·12	329·0	133·6	51·61
pramen sádrovitý v Rudolfstadtě . .	2365·0	stopy	stopy	161·0	1108·3	766·0	122·5	92·75

Zbývá ještě poukázati k občasným zákalům vod tekoucích — mnohdy nám nepříjemným, neb vedle rozptýlených součástek nerozpustných přijímá značné množství rozpustných.

Spring a Trost vypočítali z pozorování svých, že ku př. řeka Maas (prokazující suspendovaných látek nejméně 1·79 a nejvýše 416·96 milligramů v 1 litru) v jediném roce odplavuje látek asi 1,032.246 krychlových metrů, jež uloženy ve výšce 1 *m* zaujaly by plochu 103 hektarů.

Shledali jsme, že výparku (po odpaření vody zbylých pevných součástek), dle útvaru, jímž voda prostupuje, jest buď málo, a pak nazýváme ji měkkou (viz vodu ze žuly, čediče, hlinité břidlice), a když více až mnoho, vodou tvrdou se stoupající tvrdostí, vyjádřenou stupni, buď německými, francouzskými neb anglickými.

Nejvíce používá se stupňů německých, rovnajících se 1·79 francouzským neb 1·25 anglickým.

V ohledu tom rozhoduje množství vápna a magnesie ve vodě obsažené, které se zúčtuje na stupně dle následujícího vzorce:

$$\frac{x \text{ milligramů vápna} + 1{\cdot}4 \text{krát } y \text{ milligramů magnesie}}{10} = z \text{ stupňů německých.}$$

Příkladně voda z dolomitového vápence (viz tabulku):

$$\frac{140{\cdot}0 \text{ milligr. vápna} + 1{\cdot}4 \,.\, 65 \text{ milligr. magnesie}}{10} = \frac{140 + 91}{10} = \frac{231}{10} = 23{\cdot}1^{0}.$$

Vedle vápna a magnesie nalézáme draslo, natron, nazvíce skrovnější množství hliníku a železa, sloučených v soli, a sice s chlorem v chloridy, kysličníkem uhličitým v dvojuhličitany, sírovou v sirany, dusičnou v dusičnany, dusíkovou v dusany, křemičitým kysličníkem v křemičitany.

*) Dle G. A. Neumanna „Studie o českých vodách“.

Vody tají dále kyslík a volný kysličník uhličitý, ammoniak, větší neb menší množství látek rozptýlených jako prach vodní z říše neústrojné a ústrojné, kteréž poslední zvláště zvýšený zájem vzbuzují. Prach vodní až v zákal se stupňující sestává z drolků kůry zemské, ornice, z úlomků rostlinných a živočišných (škrobová zrnka, vlákna a tkaniva živočišná i rostlinná, zbytky masité, vajíčka červů, pancíře hmyzu atd.), z organismů nejnižších řádů z říše rostlinné i živočišné (řasy, houby, plísně, rozsivky, nálevníky).

Při tak možném širokém rámci sloučenství vod shledány nesrovnalosti při užívání jich ku stejným účelům a když postiženy byly příčiny neshod, vhodnost vod rozřazena býti mohla ku té které potřebě. Nejpřísněji byl stanoven výměr vody pitné na základě požadavků zdravotních (hygienických).

Při posuzování vody všímati si musíme fysikálních vlastností, chemického sloučenství a výsledku biologického zkoumání (t. j. jakých mikroorganismů tají).

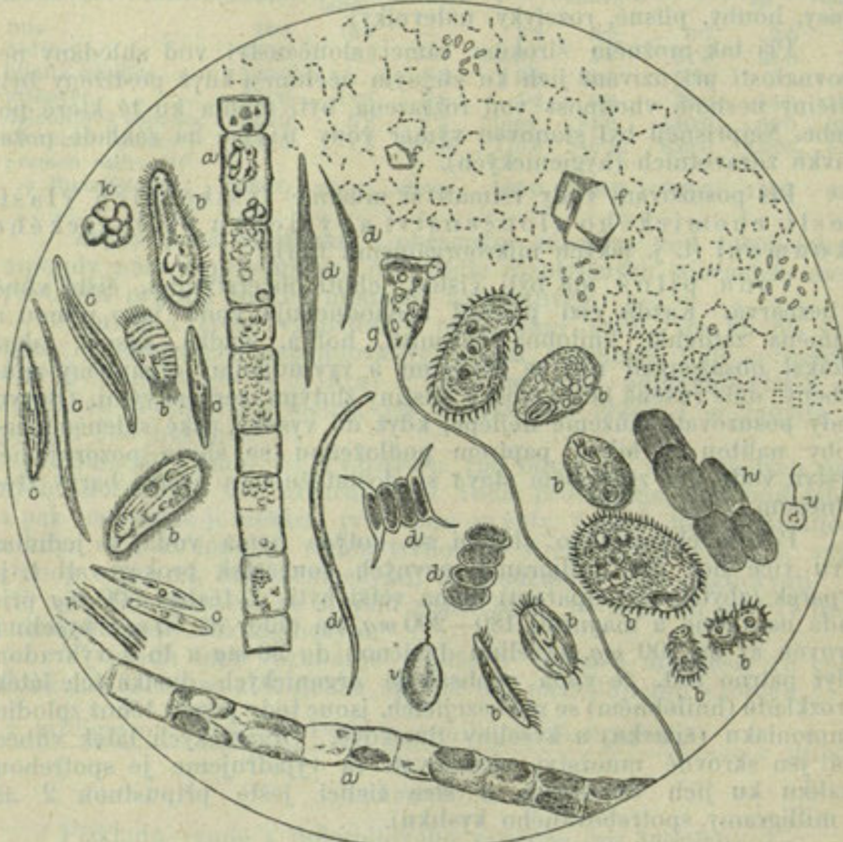
Voda pitná má býti čistou, chuti občerstvující, čisté vůně a bezbarvá. Každá cizí příchuť znehodnocuje vodu jako pitnou a zejména zatuchlá, hnilobná, plesnivá, hořká, sladká, kyselá, jakož i zákal obsaženými neb se tvořícími a vyvinujícími organismy způsobený, dále rušená bezbarvost s odstíny žlutými, červenavými. (Barvu vody posuzovati můžeme nejlépe, když do vysoké, úzké skleněné nádoby nalitou a bílým papírem podloženou se shora pozorujeme. Vrstva vody tím způsobem stává se dostatečnou a odstín barvy zřetelnějším.)

Pokud chemického složení se dotýče nemá voda v jednom litru více než 500 milligramů pevných součástek prokazovati t. j. výparek (zbytek po odpaření) nemá větší býti. Z těchto 500 *mg* připadá na vápno a magnesii 180—200 *mg*, na chlor až 50 *mg*, kyselinu sirovou až na 100 *mg*, kyselinu dusičnou do 30 *mg* a to s výhradou když patrno jest, že voda neobsahuje organických dusíkatých látek v rozkladu (hnilobném) se nacházejících, jsouc tedy prosta téhož zplodin ammoniaku (čpavku) a kyseliny dusíkové. Organických látek vůbec má jen skrovné množství obsahovati (a vyjadřujeme je spotřebou kyslíku ku jich okysličení, a sice číslicí ještě přípustnou 2 až 3 milligramy spotřebovaného kyslíku).

Jakost ústrojných látek však rozhoduje, a pakli obsahují dusík, síru a fosfor a nalezáme-li v téže vodě vyšší množství chloru (jako součástka kuchyňské soli), jest pak podezřelou, že jest znečištěna prosakováním kanálových odpadních vod domácnosti naší (kuchyňských a záchodových). Voda taková jest nevhodnou užitkovou, a také s bezpečností při zkoumání biologickém jako taková zvláště se býti prokáže.

Mikroskopicky mohou se zjistiti v případě takovém zbytky domácnosti (tkanivo neztrávené částečky masité, rostlinné, škrob) a tu biologickému zkoumání nastává úkol, zvláště zjistiti, jaké mikroorganismy t. j. zdali se nestalo snad i znečištění patogeními t. j. chorobyplodnými.

Jinak v každé vodě (přirozené) postihneme bakterie — a sice kolísá jich přítomnost dle okolností panujících (dle teploty, přítoků a znečištění poskytujících živinu) v míře nepoměrné — tak v čistých vodách v jediném krychlovém centimetru zřídka pod 50, ale i nad 500, v tekoucích vodách pak tisíce až milliony jedinců náležejících různým druhům.



Některé mikroorganismy ve vodě přicházející *a* Žabincovitá řasa (confervacae). *b* Nálevníci (infusorie). *c* Rozsivky (diatomacae). *d* Dvojčátkovité řasy (desmidiacae). *e* Bakterie. *f* Částečky krystallinické. *g* Vorticella. *h* Tkáň rostlinná, *i* Monady. *k* Dírkonožci (kořenonožci, foranimifera).

Přihlíží se více ku počtu obsažených druhů, než počtu jedinců, a byť chudost na organismy jevila vliv o vhodnosti vody jako pitné, tu i zase skrovný počet a to třeba jediný druh, ale škodlivý (choroboplodný) jakost dočista znehodnocuje.

Rozeznávati tudíž dlužno při posuzování na prvém místě, jaké mikroorganismy, kterých druhů ve vodě obsaženy jsou, neb obyčejně

postihnouti lze v čistých vodách bakterie v účinku jich životních činnosti bezškodné a bezvlivné. — Vedle bakterií však postihnouti můžeme ve vodách ještě jiné mikroorganismy z říše rostlinné i živočišné. Různé houby kvasničné, plísňové, dále řasy confervacae, nejrůznějších a skvělých forem rozsivek (diatomaceae), nálevníky (infusorie) bohaté na druhy, jež ve své početnosti rušivě na hodnotu vody působí.

Voda ztrácí na vzezření svém vzrůstem organismů; tak nálevníci způsobují zmléčnatění (opalisaci), vláknité houby vodní (crenothrix zv. mor studniční, beggiatoa, cladothrix) rovněž znečišťují a zejména když odumrou, nevítanými se stávají. (Mor studniční [crenothrix Khüniana] jest známým, že zarůstá vývinem svým i potrubí.)

Voda, z hygienického stanoviska uznaná jako vhodná pitná — poslouží svou vhodností i v průmyslu našem. Veškeré součástky tak ohraničené co do množství poměrného, význačné fysikálné vlastnosti, chudost na mikroorganismy co do počtu jedinců i druhů, vyhovují požadavkům z výroby piva vyplývajícím, než hranice jakostné pitné vody v některých součástkách vysoce překročeny býti mohou, aniž by proto voda stala se pro pivovarnictví nevhodnou. — Studie vlivu jednotlivých součástek v těch kterých průbězích naší práce podávají nám dokladů o způsobilosti neb poškozování výroby, takže známe nejen případně nepříznivě účinkující součástky, ale také u mnohých i možné hranice ještě připustného množství. Z biologického stanoviska chráníme se takových mikroorganismů, které přivodí choroby piva v zákalu a zkáze jeho se jevící.

K u m á č e n í ječmene poslouží vody různého složení; vyloužení látek rozpustných stává se za nepatrných rozdílů v stejné míře ve tvrdých jak ve měkkých vodách.

Mnozí poukazují k tomu, že prý v tvrdých vodách déle máčeti třeba, než mám za to, že asi nižší teplota vod takových (studničních, pramenitých) jest toho vlastní příčinou a zkoušky v malém provedené prokázaly následující velice skrovně se rozlišující výsledek v procentech vláhy za dobu máčení, 48 hodin trvající:

	máčen při	ve vodě destill.	ve vltavské	v studničné (50° tvrd.)
Ječmen Bohemia	5° C	49·54	48·14	47·78% vody
„ Imperial	17·5° C	49·44	49·72	48·29% „

Teplota vody studničné (10—13° C) však vystejnělá po celou dobu sladování jest vítanou v následku pravidelnějšího postupu máčení vedle čistoty vody. Vody tekoucí (říčné, potoční, dále rybničné) po déle trvajících deštích zkalené usazují na ječmen kal.

Vody tající větší množství solí železa (nad 10 milligr. v 1 litru) dodávají sladu nepěkný vzhled (plucha skvrnitě ztemnělá až začernalá ruší žádanou jasnost barvy vnější).

Podobně vzhled vnější vody měkké porušují. Plucha sladu jest bez lesku barvy zašedivělé, matné (jak na poli vzrostlý ječmen prokazuje). — V případě prodeje sladu se tato barva šedivého odstínu za plné bezlesklosti pluchy nezamlouvá, leč sladovna může si vypo-

moci tím, že do vody přidá jemně mleté sádry (asi $^{1}/_{6}$ až $^{1}/_{3}$ *kg* na 10 *hl* vody).

Vody tvrdé dodávají sladu lesku a živé, řekl bych „přirozené“ barvy, a sice voda, jejíž tvrdost podmíněna jest dvojuhličitany, hlubší barvu pluchy, a v které sádrou, jasnější.

Větší množství organických najmě dusíkatých látek sice znečišťuje vodu, avšak v průběhu máčení přechází jich hojně z ječmene do vody samotné (známo jak zejména v teplejší době nesmíme vodu na ječmeni déle ponechati a nastává nutnost, aby se čerstvou vyměnila, neb vyciťujeme jinak již čichem rozklady hnilobné). Počet mikroorganismů pak jest na ječmeni tak značný, že i vzhledem požadavku z biologického stanoviska způsobilosti vody máčení v ní obsažené mikroorganismy nespadají v úvahu.

V průběhu varním nás české sládky zajímá na prvém místě vliv součástek vody na barvu mladiny.

Vody, měkké nepřičiňují zbarvení vyšší, tvrdé v nestejné míře vliv a sice dle svého složení jeví.

Vody jichž tvrdost nejméně 10 až 15° podmíněna jest obsaženými dvojuhličitany vápenatými a hořečnatými, zejména tenkrát zvyšují barvu mladiny, když posledních (hořečnatých) jest u vyšším poměru ku vápenatým. Nejvíce jeví se poměr jejich asi $^{2}/_{3}$ vápenatých ku asi $^{1}/_{3}$ (i méně) hořečnatých — a tu v poměru, jak tento stoupá, intensivněji ve směru zbarvení působí. G. A. Neumann shledal, že přítomnost dusičnanu vápenatého, jak v našich silurských vodách se nachází, vyrovnává účinek hořečnatých a v případě tom zbarvení vyšší nenastává.

Pakli tvrdost vody zakládá se na obsaženém síranu vápenatém (sádře), tu naopak mladina zůstává v barvě příslušné sladu vystřenému, a tedy ku vaření bledých piv vody sádru tající s výhodou poslouží. Angličtí pivovarníci dávno již ku výrobě velice světlých mild ale-ů znali účinek sádrovitých vod a také případně připravovali a upravují vody uměle přísadou sádry jemně rozemleté, tvrdí vody („burtonisují“ dle hlavního sídla největších pivovarů anglických v Burtonu, proslulých znamenitými vysoce světlými ležáky vařenými s vodou velmi tvrdou, jejíž tvrdosti jest sádra podstatou. V Burtonu prokazuje voda ku př. výparku 1135 *mg* v 1 litru, z čehož na sádru 791 *mg* připadá. Tvrdost vody jest 50·6°. — Jiná ve výparku 1790·2 *mg* obsahuje sádry 1111·2 *mg*, tvrdost dosahuje 72·1°.)

Bohatost vody na sole žíravin, zejména však již nepatrnější množství uhličitanu sodnatého (sody) stačí, aby vyšší zbarvení výslednilo. Dostačí již příkladně 40 milligramů sody v 1 litru vody, aby mladinu přibarvovala a bez úpravy vody nebylo by lze vodu takovou k výrobě bledých piv použíti.

Konečně soli železa, pakli jejich množství nad 10 milligramů v 1 litru obnáší, mají nepříznivý vliv na zbarvení, neb zde rušivě zasahují sloučeniny železa s tříslovinou z chmele „inkoustové“, čím jasnost barvy piva se zatemňuje a čistá chuť porušuje. Pakli soli železa jsou ve formě síranů ve vodě obsaženy, tu nelze tyto úpravou vody vyloučiti, a stává se nevhodnou vodou pivovarskou, jak nám

zase možno tehda vypomoci, pakli železo jako dvojuhličitan železnatý obsahuje.

G. A. Neumann shrnul výsledky svých prací o českých vodách pivovarských (vzatých přímo z pivovarů), že účinek jevil v převaze se následující:

	na extrakt	barvu	dusíkaté látky	redukující cukry
uhličitan vápenatý	snižuje	přibarvuje	zvyšuje	značně snižuje
uhličitan hořečnatý	neutrálně	silně přibarvuje	snižuje	značně snižuje
síran vápenatý	zvyšuje	neutrálně	neutrálně	snižuje
dusičnan vápenatý	zvyšuje	vyrovnává účinek případě přítomných uhličitanů vápna a magnesie	zvyšuje	zvyšuje
uhličitan sodnatý (dle Moritze a Morrise)	snižuje	silně zbarvuje	—	—

Avšak i ve směru chuti piva jeví jakost vody patrný vliv, k čemuž u chmelenějších českých piv rovněž plný zřetel věnujme.

Moritz a Morris uvádějí, že na vyluhování chmele působí:

síran vápenatý (sádra), tím že zamezuje extrahování žlukle a drsně chutnajících součástek chmele;
uhličitan sodnatý, zavinuje drsnou a žluklou chuť piva;
síran sodnatý působí, že jest chuť bezvýznamná, trpká;
chlorid sodnatý (kuchyňská sůl), chlorid vápenatý } Příchuť chmelná není ani drsná ani žluklá.

Ještě jest potřebou, abych ku vlivu síranu hořečnatého poukázal. Jeví účinek projímající (síran hořečnatý jest známý pod jménem hořká sůl), kterýž se stupňuje, když jest ve vodě vedle hořké soli ještě přehojně síranů jiných (sádry i síranů žíravin drasla, natronu).

Z uvedeného shledáme, že jest možno dle jakosti vody poukázati ku rázu piva budoucího, a shledáváme, že tvrdé vody jeví vliv příznivější a ve směru charakteru výrobku ustupují vody měkké ve vhodnosti k účelům pivovarnickým.

Každý pozorlivý sládek, který měl příležitost vařiti s vodou tvrdou i měkkou, shledá, že lze s oběma vyrobiti dobré pivo, ale dozná, že stává rázovitého rozdílu v chuti; že stává rozdílu při obrazu mladiny dovařené, která jeví za vlivu tvrdé vody hojných bohatých a těžkých a tedy rychle a dobře se sázejících klků bílkovin sražených, kdežto v měkkých menšími a rozptýlenými jas mladiny stěží probleskuje; shledá i že za stejných okolností jest nucen častěji várečných kvasnic měniti. Pozoroval jsem dále (zjev ten se mi stal nápadnějším), že bývá i trvanlivost pěny piv z tvrdých vod nepoměrně dokonalejší, byť pivo z různých sladů vařeno bylo.

Souvisí snad s tím vliv vody na vyluhování chmele, jehož některé součástky pěnu udržují? Při složitých proměnách při vaření piva v štěpení škrobu i bílkovin nenastávají-li ve směru tom snad příznivější zplodiny na trvání pěny vliv mající?

Uvedl jsem početnost druhů mikroorganismů ve vodě přicházející a jako při pitné vodě tak i pro účely pivovarnické, k nimž voda

přímo se používá (v sklepním hospodářství), rozhodují o vhodnosti takové, které přeneseny jsouce přímo do výrobku, zaviniti by mohli jeho choroby.

Nás zajímají tudíž některé druhy kvasnic (tak zv. divoké, některé toruly), bakterií (octová, slizná, sarcina) a plísní (z nich zejména druhy dematium) z nichž první zákaly a zkázu zaviniti, některé příchuť nečistou přiděliti mohou. Příchuť piva vůbec ohrožují cizí organismy snadno a začasto.

Spůsoby analyse vody (Hansen-Wichmannovy) poskytují nám možnost, abychom přítomnost případně choroboplodných organismů stanovili.

Povinností naší jest na prvém místě, když máme k použití vhodné vody, aby tato vhodnost i zachována zůstala.

Již při zakládání studnic, volbě pramenů, dbáme, aby znečištění vody z vůkolí státi se nemohlo.

Studně musí býti vyzděna s možnou těsností (z výborného staviva a na cement) a platí tak až do hloubky 4 až 6 metrů.

Poloha kanálů odpadních a splaškových vod budiž od studny oddálena a když nelze se vyhnouti, že založeny býti musí na blízku, že i tyto těsně se vyzdívají.

Příklady četné nás učí, jak snadno jinak i vlastními odpadními vodami znečistěna jest voda v míře naprosto škodlivé, že neupotřebitelnou se stává.

Tak platí i o volbě místa pro naše nádržky na vodu (reservoiry), aby nebyly postaveny na půdách, kde víří prach ječný, sladový (a prach při mletí povstávající), neb jím bezpočet organismů a často právě hojnost choroboplodných do vody přímo spadá.

Úprava vody.

Známe-li složení vody. a známe-li účinek a vliv některých součástek v průbězích práce naší, jest na snadě otázka, možno-li uměle vodu přispůsobiti ku vhodnosti, aneb i vhodnou konečně zlepšiti.

Angličtí odborníci již dávno vystihli prospěch studie otázky této, a jsem přesvědčen, že význam vody postupem pokroku vědeckého bádání rozšíří obecně úpravu vody ku těm kterým účelům, jako již dnes nám možno ku mnohým užitečným poukázati.

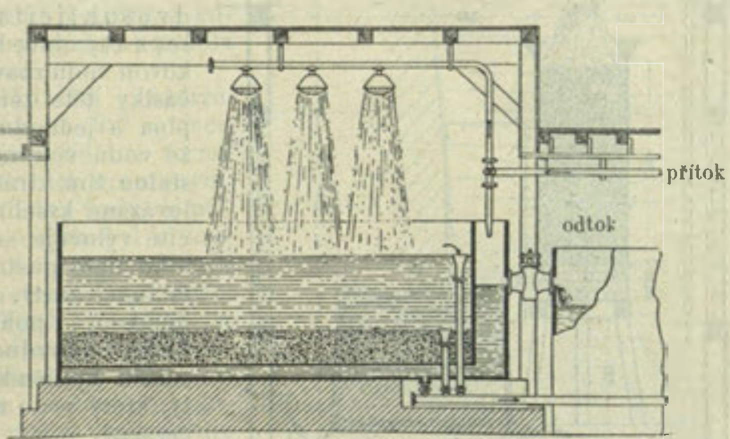
Důležitost úpravy vystupuje v popředí v případech, že okolnostmi se dostavujícími hodnota vody užitkové se změnila a není po ruce jiné k nalezení.

Seznali jsme, že na barvu piva jeví vliv zejména dvojuhličitan hořečnatý (vedle dvojuhličitanu vápenatého), dále uhličitan sodnatý, soli železa; na chuť uhličitan sodnatý, síran sodnatý; případně soli železa; na účinek zažívací síran hořečnatý (spůsobuje průjem); dále že některé mikroorganismy ruší vhodnost vody pro sklepní hospodářství. Máme po ruce prostředky, abychom vliv nevhodný některých jmenovaných součástek vymítili či zmírnili?

Obsahuje-li voda v té míře solí **tvrdost vody** podmiňující, že na zvýšení barvy působí, tu lze snížiti tvrdost její (a tedy zmenšiti množství obsažených uhličitanů vápenatého a hořečnatého) přísadou žíravého vápna.

Chemická příbuznost polovázaného kysličníku uhličitého v dvojuhličitanech jeví se v sloučení s přidaným vápnem v uhličitan vápenatý, kterýž jako nerozpustný se vylučuje (jakož i při této výměně současně z dvojuhličitanu povstávající jednoduchý).

Čerstvě hašené vápno přidá se ve stavu kašovitém do vody a sice v množství připadajícím výpočtem a ovšem i až do jakého



Oestenův způsob na vyloučení železa. Z jemných sprch 2 *m* vysoko nad hladinou pořízených, rozprašuje se voda za účelem přístupu a vlivu vzduchu. Výška filtru křemenitého jest 30 *cm* a rychlost filtrační 1000 *mm* v hodině (tedy příkladně při ploše filtru 5 m^2 sfiltruje se 5 m^3 vody (50 *hl*). Výška vody v nádržce (tlak) jest 40 *cm* a řízena stejnoměrně odtokem v této výšce založeným.

stupně snížení tvrdosti bylo rozhodnuto. Varovati se však musíme, abychom snad nepředali nadbytek vápna až by voda prokazovala reakci alkalickou (žíravin).

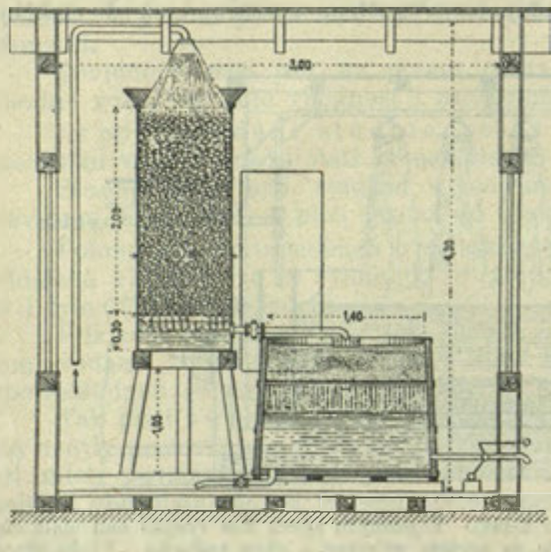
Tají-li voda **uhličitan sodnatý**, lze týž dle složení vody neškodným učiniti přísadou sádry (pak se tvoří nerozpustný a vylučující se uhličitan vápenatý a síran sodnatý ve vodě zůstávající, ale na zbarvení vliv nejevící) aneb chloridem vápenatým: a tu přeměna nastává výhodná, že opět uhličitan vápenatý se vylučuje, ale v roztoku zůstává chlorid sodnatý (sůl kuchyňská), nejevící žádný nepříznivý vliv (ve hranicích jistých). Přísadu chloridu vápenatého lze zejména použiti, kde jinak samotná voda málo neb méně chloru (chloridů) obsahuje.

Chlorid vápenatý nejlépe opatříme si v koncentrovaném roztoku a sice doporučují Moritz a Morris, hutnoty 1·38, tající 6 *g* chloridu vápenatého bezvodého v 10 *cc* roztoku. Potřebné množství stanoví se v odměrné nádobce.

Na 1 milligram v 1 *l* vody obsažené sody stačí asi 1 *mg* sádry, neb 1 *mg* chloridu vápenatého (a lze i v přebytku jich přidati).

Na 1 *l* vody tajícího příkladně 90 milligramů sody, tedy v 1 *hl* 9 *g*, stačilo by tudíž 9 *g* sádry, neb 9 *g* chloridu vápenatého, a jelikož 6 *g*: jest v 10 $cm^3 = 9$ *g*: $x\ cm^3$, přidalo by se na 1 *hl* 15 cm^3 roztoku hutnoty 1·38.

Soli železa ve vodách přicházejí nazvíce jako dvojuhličitan železnatý, leč voda prýštící z bařenišť slatinných, hornin na kyz železný bohatých, obsahuje síran železnatý.



Piefkův způsob zakládá se na koksem naplněném větráku, do něhož sprcha vodu železnatou přivádí. Písková vrstva filtru nad kádí shromažďovací jest 70 *cm* a křemene 48 *cm* vysoká. Rychlost filtrační jest 300—450 *mm* za 1 hod. Tlak filtrační stanoven jest na 1 *m*. Po uplynutí 20 až 30 dnů třeba filtr čistiti.

Když voda tají dvojuhličitan železnatý, dovedeme takovou vodu zbaviti součástky této téměř zúplna a jednoduše tím, že vodu větráme. Nastalou tím ztrátou polovázané kyseliny uhličité vylučuje se z roztoku nerozpustný uhličitan železnatý, a dalším účinkem pohlceného kysliku ze vzduchu povstává kysličník železitý, který vodu zbarvuje červeně.

Piefke, Oesten a j. naznačili stanici takovou, kde do nádrže vyzděné splývá voda z výše několika metrů ve způsobu jemného deště. Chceme-li konečně býti účastni výhodných účinků vod sádru tajících, tu lze přísadou sádry vodu ztvrditi. Sádra budiž čistá a velmi jemně mletá.

(Sádra těžko se rozpouští ve vodě, 1 díl ve 2000 dílech vody. Sádru vhodnou lze dostati v Německu, Osterode a. d. H. od E. Hinrichse, ve Westeregeln v Sasku (Obecní úřad), Velkovévodské doly sádry (Großherzogliche Gypswerke Lübtheen v Meklenburku), Gypswerke Sontra v Hessensku.)

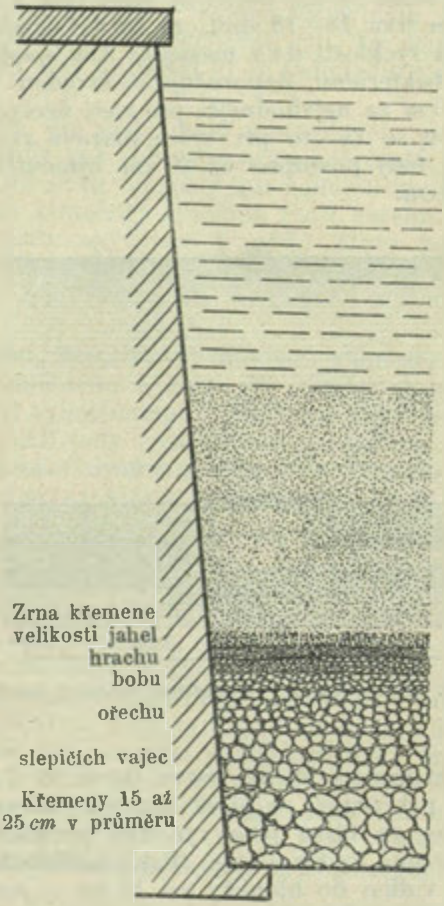
Zbývá nám poukázati na úpravu vody filtrací — a sice vod zkalených srážkami atmosférickými, anebo upravováním (změkčením) vod tvrdých obsahujících dvojuhličitany vápenaté a hořečnaté, činidly srážecími za účelem, aby ku napájení parních kotlů způsobilejší se stala (ku vyloučení sraženého kysličníku železitého filtrace rovněž poslouží), a konečně vody tající mnoho organismů, aby počet výhodně

omezen byl, čímž i množství organických látek valnou měrou se snižuje. Nejjednodušší jest filtrace pískovou vrstvou. Filtrační stanice budiž však založena promyslně a hlavně udržována za náležitého dohledu a kontroly, jinak na místě zlepšení dočkati se můžeme zhoršení jakosti vody.

Stanice sestává z potřebného počtu nádržek (velikost přispůsobena jest ku spotřebě), dále z nádrže na zfiltrovanou vodu, k tomu náležejícího potrubí a konečně případně z prádla na písek.

Filtrační nádrže, hloubky na 2·5 *m* jsou obyčejně obdélné formy se dnem tak upraveným, aby prostup vody, či přítok a odtok byl v souhlase, t. j. aby rozdělení tlaku stejnoměrné bylo. Vyzděny buďtež na cement a dobře uhlazeny. Dno má sklon ku středu. Jednotlivé uložení vrstev znázorňuje nám vložený obrazec pískového filtru a nejmenší rozměry vrstev filtru mají býti na 2 *m* hloubky, 40 *cm* vrstva křemenů a 60 *cm* vrstva písková, dobře upěchovaná.

Dle jakosti vody lze filtrační tlak říditi a připouští se voda do výše určené.

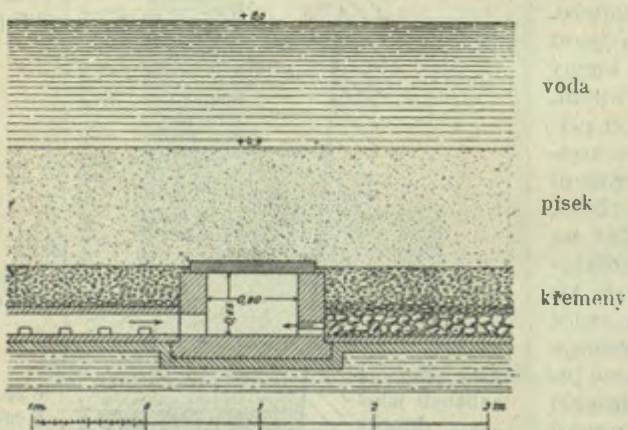


Složení většího filtru na vodu.

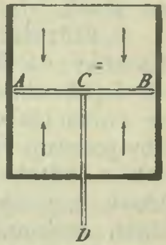
Nejlépe uvedeme filtr v činnost, vpouštíme-li vodu spojkou pozvolna ze spoda a když několik centimetrů vysoko nad vrstvou pískovou se objeví, připustíme ostatek ze shora, načež zůstane filtr tak naplněný po nějakou dobu stát, čímž usazeniny ulehčují tvoření se důležité vrstvy slizové. První filtrát nejlépe když se vypustí (mimo potřebu).

Filtr potáhne se slizem, dle počtu organismů obsažených dříve neb později, a v tomto stavu jeví plnou účinnost. Vrstva sliznatá dosahuje až 2 *cm* hloubky a tvoří vlastní a nejhlavnější podstatu filtrů;

v ní se zadržují bakterie, suspendované součástky, zde se děje očista okysličením organických látek. Přibýváním však vrstvy této slábne výkonnost filtru; voda tížeji probíhá a vypomáhá jen zvýšený tlak, což jen do míry jisté lze využitkovati, a jest na snadě naléhavé, aby filtr znovu založen byl. Doba trvání normálného průběhu filtrace ovšem různí se dle nečistoty vody (tak v Berlíně při rychlosti 50 až 100 *mm* trvá 14—18 dnů, za to v Curychu (jezerní čistá voda) při 300 *mm* rychlosti dva měsíce). Aby spodní vrstvy filtrové se neznečistily bakteriemi, doporučuje se zavedení rychlosti 30—50 *mm* a platí tlak 0·5 *m* za nejvhodnější pro naše účely. Když vrstvy jsou zaneseny, odejmou se (a lze při výšce pískové vrstvy 60 *cm* snížiti ji až do 40 *cm*, tedy postupně až 20 *cm* ujmouti), načež teprve celá vrstva se vymění.



Průřez filtru většího — uprostřed odvodný kanál.



Uspořádání kanálů ve filtru. Ve směru šipek vedeny jsou postranní kanálky zfiltrované vody a odvodný kanál od *C* do *D* jest dobře utěsněný. Hlavní sběrač filtrátu jest *A*—*B*.

Odstranění slizné vrstvy (bývá na 2 *cm* silná) se děje seškrábnutím, pak objeví se písek temněji zbarvený asi do 2 *cm*, který ponecháme ve filtru jako výhodný podklad pro urychlené se tvoření nové účinné vrstvy slizné. (Pakli nadlehčíme vrstvu pískovou s opatrností vidlicí do hloubky asi 10 *cm* — jest nutno, aby filtr ponechán byl několik dnů v klidu a tak náležitě provětral.) Praní písku za účelem znovupoužití jest obtížné a i se ztrátou spojeno, a děje se v nádržích s dvojitým dnem opatřených. Voda připouští se ze spodu a písek nad dnem vrchním ležící jest za mísení strojního vypírán.

Filtrování vody musí se díti mírně, neboť urychlení způsobuje dokonce i stržení usazených již znečištěnin. Rychlost filtrační počítáme dle množství prostupující vody a sice dle výšky vody v době jedné hodiny plochou 1 m^2. Mírnou rychlostí jest, když klesne vrstva vody na 1 m^2 o 50 *mm*, t. j. když pro m^2 zfiltrováno jest $^1/_2$ *hl* vody. Filtrační účinek nejeví se jen přímým odstraněním plovoucích organických a anorganických znečištěnin (prachu vodního), ale i v na-

stalém okysličení organických látek za součinnosti organismů, t. j. účinek filtrace jest mechanického i chemického způsobu.

Důležito jest též, aby zfiltrovaná voda byla hned upotřebena a nezůstávala na zásobě — neb jest filtrát následkem hojně v něm obsažených rozpustných organických látek a vždy ještě prošlých organismů znečištění rychlému zvláště a nanovo náchylným. Kdo by filtrační stanici zevrubného dohledu by nevěnoval, lépe by učinil, aby na zařízení takové nepomýšlel, neb nedočkal by se žádoucího výsledku, ba třeba úplného zklamání. — —

Ku napájení kotlů má voda málo minerálných součástek obsahovati; kámen kotelní tvoří pak soli vápenaté a hořečnaté (uhličitany a sírany), z nichž zvláště síran vápenatý jest nejhorší součástkou pro vodu kotelnou. (Rovněž křemičitý kysličník tvoří kotelní kámen a není bez porušujícího vlivu na železo i měď.) Stěny kotlů se poškozují, nasazeným kamenem kotelním mnoho tepla se ztrácí a státi se může pak případně i přehřátí kotle a spojené s tím nebezpečí explose.

Povaříme-li vodu tvrdou, ztrácí kyselý uhličitan vápenatý (dvojuhličitan) část kysličníku uhličitého a sráží se. Sládci obecně poznamenávali vodu při vaření vyloučeninou uhličitanu vápenatého se kalící jako „sanytrovou“. Pakli tedy tvrdost vody podmiňují uhličitany vápna a magnesie, můžeme ovařením část jich vyloučiti, čímž tvrdost, tak zvaná pomíjející klesne na stálou a voda měkčí se stává.

Máme-li tedy jen vodu tvrdou k potřebě, jest prospěšno, aby se dříve podrobila úpravě (chemickému čištění), jemuž pak eventuelně filtrace nebo ssázení následuje. Víme, že uhličitany vápenaté a hořečnaté se vylučují v kotli ve formě prášku, který neukládá se pevně ku stěnám a možno jej snadno občas a zavčas odstraniti (lze je vypláknouti), když kotel parní necháme vystydnouti, než vodu vypustíme. Obyčejně vyfukuje se, sotva pec jen poněkud schladla, a tu připekají se i uhličitany, tak pevnější povlak tvoříce. Zejména soli hořečnaté (uhličitan) za vyšších teplot v kotli přecházejí v hydrát, který se snadno v tvrdou hmotu slévá, a tu zvlášť pamětlivi buďme, aby kotel před výfukem vychladlým byl. Pakli však vedle uhličitanů jest síran vápenatý přítomen, usazují se sloučeniny pevně na stěny kotle.

Kde se používá k zahřívání vody k napájení zpáteční páry, tu jest na snadě, že stržené mastnoty do kotle parního přivedené s obsaženými solemi vápenatými a hořečnatými v mýdlovou hmotu se sloučí, která pro svou špatnou vodivost i nebezpečnou se stává.

Úprava vod k napájení kotlů nevhodných děje se buď přímo do kotle přísadami odpovídajícími složení vody, buď předcházejícím čištěním, kterýžto způsob vlastně jest výhodnějším a zvlášť doporučitelným. V případě posledním vylučují se vápenaté a hořečnaté soli jako nerozpustné a odstraní se z vody, kdežto v přímém způsobu převádí se sice v soli rozpustné, jež ale jako takové v kotli zůstávají a i škodlivý vliv jeví.

Přísadou vápna uhličitany se vylučují, sírany zůstávají v roztoku; použijeme-li však kombinované přísady vápna a natronu, vylučují se veškeré součástky tvrdost vody podmiňující. Případně můžeme sody na místě žíravého natronu použíti. Kysličník sodnatý přijímá z vody volný a napolo vázaný kysličník uhličitý a mění se tak v uhličitan sodnatý, při čemž uhličitany vápenaté a hořečnaté částečně se vylučují. Povstalý uhličitan sodnatý opět mění se účinkem přidaného žíravého vápna poznovu v natron žíravý, který nové množství dvojuhličitanů rozkládá, až veškerý jich kysličník uhličitý ve formě jednoduchých uhličitanů vápna a magnesie vyloučený jest. Ve vodě zbylý rozpustný uhličitan sodnatý účinkuje pak na síran vápenatý tím způsobem, že povstává nerozpustný uhličitan vápenatý a síran sodnatý ve vodě zůstává. Vedle toho vylučují se křemičitany.

Přísada činitelů k odstranění kotelní kámen tvořících součástek vypočtena jest následovně:

Dle Moritz-Morrise	kysličníku vápenatého	hydrátu kysličníku vápen.	uhličitanu sodnatého	krystall. uhličitanu sodnatého	natronu	hydrátu natronu	1 díl
Na 1 díl kysličníku uhličitého (volného neb polovázaného) .	1·274	1·681	—	—	1·412	1·821	
Na 1 díl vápna jako uhličitanu vápenatého	1·000	1·321	—	—	1·109	1·431	
Na 1 díl magnesie jako uhličitanu hořečnatého	1·386	1·831	—	—	1·538	2·014	
Na 1 díl vápna jako síranu vápenatého nebo chloridu, nitrátu	—	—	1·716	5·112	1·109	1·431	
Na 1 díl magnesie jako síranu hořečnatého	—	—	2·628	7·089	1·538	2·014	

Každý přebytek používaných prostředků jeví vliv plechy a kovové součástky vůbec poškozující.

Při vylučování síranů vápna (a magnesie) hromadí se sírany natronu a vzhledem k tomu nutno vodu kotelní dle potřeby vyměňovati.

Ku vyloučení síranu vápenatého v nejnovější době doporučuje se proto uhličitan barnatý, kterýž se přidává ve formě jemného prášku. Uhličitan barnatý přeměňuje se energicky v síran barnatý a povstává navzájem uhličitan vápenatý, obě soli jako nerozpustné se vylučují a ssázejí. Jest potřeba, aby uhličitan barnatý byl v přebytku a tak se ho dá větší množství (jednou za týden až i za 4 neděle) do nádoby reakční s konickým dnem. Voda vstupuje spodem rázem, čím se uhličitan barnatý vždy zavíří a ve vodě obsažená kyselina sírová váže. Přetok vody prochází filtr k odstranění částeček sražených solí. Odstranění bahna děje se až i za $^1/_4$ léta jednou. Jest s výhodou způsob tento, neboť víme, že při používání sody a natronu zůstává ve vodě v roztoku síran sodnatý, který porušuje armatury, zvyšuje specifickou váhu vody, tím teplotu varu a tedy ztrátu na palivu.

Voda k napájení kotlů parních nemá obsahovati mnoho organických látek, cukr, tuky, kyselin humusových, chlorid hořečnatý, dále plyny (kyslík a kysličník uhličitý), kteréž součástky nejvíce jeví vliv

porušující na stálost plechů. (Poslední dva jsou nepříjemny i pro potrubí. vystírací káď, předhřívač, neb účinek jich na zrezovatění usilovném patrný jest a jednou utvořený houbovitý povlak rezu prokazuje zvýšenou vlastnost jako přenášeč kysliku.)

S důrazem poukazuje se k tomu. aby nikdo nedal se svésti různými v obchod uvedenými prostředky.

Všechny doporučované, a nazvíce pod zvučnými jmény (a jsou to nazvíce chromany, fluoridy, parafin, škrob, tříslovina, kresol, fenol atd. atd.) jsou pochybného, ale i škodlivého účinku a nerovnají se výsledku jednoduchých uvedených prostředků.

Pro *sklepní hospodářství* voda nevhodná upravuje se ovařením. Vždy musíme si však býti vědomi, že ovařenou vodu, tedy prostou organismů živoucích nesmíme znečistiti nejapným neb neopatrným schlazováním a uschováním.

V praxi setkáváme se, že voda před upotřebením v sklepním hospodářství se ovařuje. avšak způsob chlazení povařené vody jest naprosto pochybný, když vydá se na stoky chladicí neb přepouští přes chladicí apparát nedostatečně čistý.

Přístroj Pape-Hennebergův, podávající záruku dosažení cíle, sestává ze sterilisatoru (vařiče) a z chladiče. — V prvém voda zahřívá se do varu a udržuje po dobu dle obsažených organismů delší nebo kratší, načež setkává se v druhé nádobě s vodou studenou (původní) v protiproudu a zde účelného schlazení dojde, aniž by se znečistila.

Nalehavou potřebou jest tedy, aby voda zčištěná, sterilní, neměla příležitost, aby znovu porušena byla ve směru fysiologickém, t. j. by nepřišla do okolností, za nichž dojde styku s hnízdy organismů na stokách, na chladiči, v potrubí případně se nalézajícími a tak znovu se neznečistila.

Jednoduchý způsob jest, když si pořídíme nádobku krytou ze dřeva, lépe ze železného plechu, a připustíce svařenou vodu z kotle, chladíme vodou studničnou neb ledovou, protékající v ní pořízenou hadicí ve směru protiproudném. Kadečka taková zůstává jen pro potřebu sterilní vody.

Spotřeba vody.

Spotřeba vody na výrobu 1 *hl* piva uvádíme v následujícím sestavení:

	dle Thausinga	dle Boh. Svobody
ve sladovně	2·1	1·15
ve varně	2·0	3·40
v chladírně	2·5	1·66
při čištění nádob a lahví	1·5	0·76
ve sklepě	1·0	—
v kotlárně	1·3	0·77
různé	0·5	0·52
celkem	10·9 *hl*	8·26 *hl*

K tomu přistupuje potřeba značná, kde uměle chlazení zařízeno, per *hl* piva na 15 *hl* vody.

Thausing počítá, ve sladovně že třeba na 1 *hl* denně namočeného ječmene 4 až 6 *hl* vody (tedy na 1 metr. cent 7 *hl*), ve várně na 1 *hl* mladiny 1·75 až 2·25, ve sklepním hospodářství per *hl* piva 2·5 až 3 *hl* vody.

Čištění vod odpadních.

Odpadní vody z průmyslových závodů, z domácností znečišťují svým přítokem vodu užitkovou.

V dnešní době přihlíží se k tomu, aby znečištění takové na nejmenší míru uvedeno bylo a kladeny jsou podmínky, za jakých vody odpadní se vypouštějí.

Návrhy nejrůznější a složité vytryskují za úkolem nazvíce velmi obtížným zčištění vod odpadních.

Zkušenosti, že vody průběhem toku svého (příkladně za hustě obydlenými městy) bez přičinění našeho čistšími se stávají, podmínily studie tohoto tak zv. samočištění řek. Seznalo se, že příčiny jsou ve průbězích biologicko-chemických. Organické látky slouží jako potravina nejnižším řádům mikroorganismů, bakterií a vodních vlasových hub, — kteréž pak zase jiným organismům za potravinu slouží. Bakterie ubývají dále prostým ssázením se, jiné sraženy jsou s sebou látkami se usazujícími, a podstatně změnou výživných podmínek, a konečně umrtvujícím neb vývin zarážejícím účinkem světla.

Na průběh ten jeví vliv mohutnost řeky, proud, směr toku (zátočiny, hlubiny, jezy) a množství odpadních vod, rychlost jich přítoku a jakost.

Každý průmysl prokazuje jiný ráz znečištění a buď jen neústrojnými součástkami (z továren na chemické výrobky ohrožují veškerý život ústrojný), buď ústrojnými i neústrojnými.

Naše vody odpadní jsou (jako lihovarů, cukrovarů) nepříjemnými, jelikož tají ve velmi podstatné části ústrojné rozpustné látky bílkovité, cukry (za přítomnosti mikroorganismů) lehce v rozklad přecházející.

Odtok vod našich jest vyznačen utvořenými rosolovitými povlaky dna a břehů a zápachem intensivním a nepříjemným.

Dle analysí Dr. J. Königa a Alex. Müllera obsahují milligramů

	vody kvasničné	stáčecí	mycí
výparku v 1 litru	1432	2200	2535
po vyžíhání (minerálních látek) . . .	661	1392	3154·6
tedy ztráta (ústrojných látek atd.) . .	771	808	1800·4

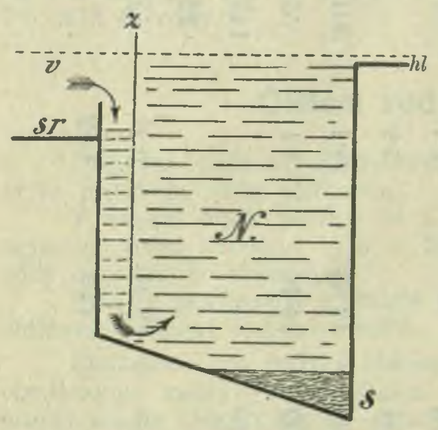
Jakost našich vod odpadních se lepší, když sdostatek vody k čištění se používá. K umělému čištění vod používá se vápna a ssázecích jam. Účinek není však dostatečný a vyžaduje se dnes, aby přihlíženo bylo i k biologickému zčištění našich vod, aby se po-

Složení několika vod pivovarských.

Součástky	Plzeňská (dle Fr. Štolby)	Pražská (dle G. A. Neumanna)	Pražská (dle V. Bareše)	Vltavská (dle G. A. Neumanna)	Dunajská (Bělehrad) (dle V. Bareše)	Burtonská (Anglie) (dle C. Browna)
výparku (v 1 litru milligramů)	182·6	509·—	379·3	102·80	192·12	1790·2
uhličitanu vápenatého	56·67	139·30	26·23	34·98	120·—	108·7
síranu vápenatého	23·53	139·35	117·13	11·20	8·2	1111·2
dusičnanu vápenatého	1·29	12·45	71·98	—	1·7	—
chloridu vápenatého	—	—	12·34	—	3·9	—
uhličitanu hořečnatého	48·89	98·53	87·36	12·85	28·7	304·1
chloridu sodnatého	12·55	50·90	24·09	16·46	4·1	55·7
síranu sodnatého	6·25	—	40·19	—	—	145·7
síranu draselnatého	8·17	—	—	—	—	22·7
tvrdost v stupních německých	7·39°	20·52°	14·6°	3 28°	9·2°	72·11°
organických látek	6·43	1·20	—	7·03	1·12	—

skytla příležitost organismům obsaženým svou životní činností úbytek organických látek způsobiti.

Čištění odpadních vod domáháme se tam, kde plochy a půdy k tomu vhodné jsou, zavodňováním. Účinek závisí v mechanickém zadržení suspendovaných látek, v okysličení organických látek na kysličník uhličitý a vodu, a oněch dusík obsahujících na dusičnou, síru na kyselinu sírovou, účinkem mikroorganismů, a ve spotřebě výživných látek rostlinami.



Usazovací jáma dle dra F. Fischera.

Přitékající zkalená a znečištěná voda ssází nejhrubší t. j. nejtěžší u *sr*, na hladině *v* shromažďují se případně mastnoty a jiné lehčí součástky, načež stéká voda zařízenou vložkou *z* až ke dnu jámy se dnem silně skloněným. Při velmi zvolném stoupání trvajícím asi 2 hodiny odtéká u *hl*, když byla hojně nečistot usadila ke dnu *s*. Pakli zvětšíme výšku a súžíme šířku, dosáhneme účinnější se ssázení.

Mechanické čištění děje se umělou filtrací, též však za výpomoci přísad chemických, podmiňujících srážení specificky těžších vyloučenin, které prach vodní s sebou strhává; mnohé z nich i na zmírnění zápachu poslouží. Ústrojných látek rozpustných však přísady neubývá, ba zjištěno ku př., že jinak dobrý účinek přísady vápna jeví vliv ve směru rozpouštěcím, — a tedy že jich spíše ještě přibývá.

Přísady užívané jsou: Vápno (ve formě mléka vápenného) vápno, síran šeleznatý a uhelný prach, vápno a chlorid železnatý, hlina a kamenec, síran hlinitý a sodnatý, atd.

Vody nevhodné.

Prvé dvě jsou nevhodné pro výrobu českého piva, neboť jeví vliv na zvýšení barvy, třetí obsahuje přílišné množství síranů vůbec.

Výparku v 1 litru milligramů . . .	415·6	587·0	1873·5
uhličitanu vápenatého	123·6	161·0	190·7
síranu vápenatého	—	—	841·3
dusičnanu vápenatého	—	—	—
chloridu vápenatého	—	—	—
uhličitanu hořečnatého	98·0	228·2	273·8
síranu hořečnatého	—	—	—
chloridu sodnatého	37·9	26·3	105·6
uhličitanu sodnatého	*37·9*	*55·9*	—
dusičnanu sodnatého	15·0	2·8	—
síranu sodnatého	20·5	45·9	156·4
síranu draselnatého	47·9	46·1	159·9
organických látek	0·3	0·2	0·7
tvrdost v něm. stupních	13·5°	24·3°	63·6°

Voda provází nás ještě jako součástka složení našich surovin — a i v této zajímá ale mysl i pozornost naši.

Vyšší vláha ječmene, sladu, chmele i uhlí a smoly spadá na úkor hodnoty neb ceny té které suroviny, na úkor hodnoty proto, že jest činitelem prostředkujícím a podporujícím při změnách příhodnými okolnostmi vzbuzených, na úkor ceny, protože každé procento vyšší značí peněžní ztrátu či zvýšení kupní ceny.

V kapitolách příslušných význam vláhy surovin a výrobků našich blíže seznáme.

O čistotě.

Všeobecně se uvažuje o čistotě vzduchu, o čistotě vody jako životních činitelů zvláště závažných, podobně i z pivovarnického stanoviska známe požadavky ve vzhledu tom, neb vzduch i voda jsou v nejužším spojení s čistotou a její udržováním, základním to počinem pro všechny průběhy, pro celou práci pivovarnickou.

Dokud jsme neznali důvodů dalekosáhlých následků chatrné čistoty, — tu pozorlivým odborníkům nemohl a také neušel vliv v přímém výsledku se jevící; fysiologie nás poučila o tom, že praxe sama vycítila, jakou důležitost čistota za stejných okolností zaujímá.

S povděkem vzpomínám učitele svého sládka Josefa Kořána jako mistra čistoty. S neúprosností až do zdánlivě nejmalichernějších podrobností požadoval vzorné udržování čistoty a také celý závod jím řízený od půd až do sklepů, chodeb ani schodišť nevyjímaje, skvěl se v jasu pořádku. Byl jsem jako spilеční svědkem, když nadsladák se dostavil pro rozkazy.

Kořán přerušil dotaz činěný, ukazuje k lucerně nadsladákově: „Přijďte, až budete mít skla lucerničky vyčištěná!“ V udržování *zevrubné čistoty* jest nutnou právě *důsledná, železná zásada, žádat ji ve všem a všude a vždycky!*

Je-li pořádek udržování čistoty nejen náležitě organisován, ale i kontrolován, tu pochopíme, že v takovém pivovaře průběh práce jest korunován výsledky vděčnými, a naopak možno říci dnes s doklady usvědčivými, že daleko valná většina neúspěchů a kalamit v pivovarech základ svůj má v nečistotě, neb i tam, kde řízení průběhů jinak zcela bezvadné jest, pochybná čistota veškeru dovednost, veškeru bohatou praxi pohrobiti dovede.

Zahnízdění mikroorganismů nejrůznějších druhů a tedy namnoze i naprosto nevítaných, protože škodu působících, umožněno jest v obsáhlejší míře tenkráte, když i třeba se dbá, avšak jenom povrchní čistoty, aneb není porozumění pro provedení náležité, to jest dokonalé.

Čištění v pivovaře děje se v podstatě mechanickým způsobem za pomoci vody, kartáčů a košťat.

Nastane-li však širší a hlubší zahnízdění nečistot, zejména v místech jednoduchému vyčištění nedostupných, třeba využíti výpomoc *desinfekčních prostředků.*

Desinfekční prostředky jsou látky na organismy jako jed účinkující (a tudíž je umrtvují, ničí a nejméně ve vývinu jich zaráží) jako stejně ruší a umrtvuje organismy i použití tepla, páry. Nestejné vlastnosti prostředků čisticích ukládá potřebu, abychom znali dobře jich vlastnosti a okolnosti, za jakých bez škody jinaké nejúčinněji se využitkují.

Desinfekční prostředky nesmí býti, jak použity jsou v určitém zředěném stavu, lidskému zdraví na škodu, nesmí stěžovati dýchání, porušovati sliznice, kůži; roztoky i hmoty původní buďtež uchovány v místech uzavřených, neboť jedovatost jich toho přímo vyžaduje.

Desinfekční prostředky, aby s výhodou použity byly, musí býti v stavu rozpustném, nebo nejméně v stavu připouštějícím rovněž patřičné rozdělení a natírání (ve formě kašovité), a účinnými v ničení mikroorganismů i u větším zředění.

Všechny prostředky (dnes známé) nehodí se pro všechny účely; jsou alkalické a kyselé a tak již v tom shledáváme, že k čištění kovových předmětů jen prvních (alkalických) lze použíti, a jest třeba vůbec i vzhledem k tomu ještě i účinek okysličující těch kterých prostředků v úvahu vzíti.

Nebezpečno jest pak, když bychom k čištění určitému používali současně více jak jednoho prostředku, neb mnohé z nich vespolek v účinnosti své se ruší a — na co zvláště dr. Will poukázal, povstalými zplodinami i nepříjemný zápach i chuť pivu se přiděluje.

Desinfekční prostředky uchováme v uzavřených nádobách, neb namnoze za přístupu vzduchu ztrácejí na svých účinných součástkách a tak na své hodnotě.

Desinfekčních prostředků mějme vždy po ruce, ale použijeme jich jen občasně s výsledkem žádoucím, pakli jsme vůbec základně čistotu zachovávali a již úpředkem všech okolností se všímali a pořídili, které udržování i provedení její vydatně podporují.

Veškeré plochy, čištění vyžadující, mají býti hladkými (stěny nádob, nářadí, potrubí, zdí), bez skulin, bez záděr, hrbolů, prohlubin. Tam, kam naše oko kontrolovat může, jest prospěšnější než kde i smyslu tomu soudnost, byť celkem obmezená, jest uzavřena. Stoky, kádě, vystěráky, cizy, čerpy, vany, džbery, kalové nádrže, lisy, filtry, plováky, chladiče sprchové, sudy, soudky, lžíce na várečné a na sbírání pokrývky při kvašení, teploměry a saccharometry, skleničky vzorkové ve spilce, máčecí stoky a celý vnějšek místností pivovarských poskytují možnost, aby viditelné znečištění patrným se jevilo, v uzavřených přístrojích a pomůckách, ve veškerém potrubí kovovém i pryžovém, v čerpadlech, v nádržkách na vzduch, v uzavřených chladičích trubkových, v kaláku a plachetkách lisů kalových, filtrační masse, v stáčecích přístrojích na soudky a láhve (s rozdělovači tlaku), filtrech, kontrola znečištění i patrnějšího namnoze uniká našemu posouzení. Požehování nádob (sudů, soudků, kádí kvasných) jest výkon sterilisační.

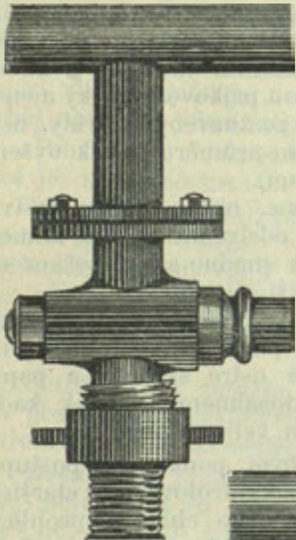
Přítelem udržování čistoty jest (jak již uvedeno) hladkost ploch k čištění podléhajících, v místnostech pivovarských pak možnost větrání

což zvláště ve sklepních významu má, aby vzduch sklepní též pokud možno sušším se stal a udržován býti mohl.

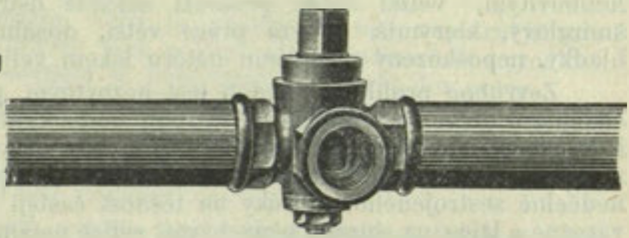
Potrubí — jako ve vzhledu čištění nejobtížnějšího a tedy i nejnebezpečnějšího náčiní — pořídíme v míře jen nejpotřebnější a v nejkratším rozvedení, vyhneme se zbytečným zákrutům, zařídíme, aby případně se snadno rozebrat dalo, potřebných kohoutů založíme jen pokud přímá účelnost tak káže, a to kohoutů trojcestných, abychom se vyhnuli všem začasto „slepým" sáčkovým výběžkům.

Sáčkové odvětví v potrubí jest nebezpečné, že namnoze nevypouštěním zbytků množí se nečistota, ba natrefíme zhusta, že i místo kohoutu uzavírajícího vražena bývá zátka, nebo čep dřevěný, který obyčejně jest více nevyrušenou součástkou a tudíž pak nosičem úžasného znečištění.

Vnitřek potrubí, kohoutů má býti vyrovnaný (příp. vysoustruhovaný). — Opakuji, že přenesení nečistot státi se může přímo, kde umístíme zcela nevhodně, ba s nebezpečím, příkladně naše nádrže na vodu, když prach půdní (ječný neb sladový) přístupu má, a dbáti musíme dále, aby tento jakož i znečištěný vzduch prachem ze sušárny na mláto, z nedbale založených hromad odpadků (smetků z půd, prachu z půd, vysýchajícího vyvařeného chmele) nebyl zanášen snad na chladicí stoky, do spilek neb sklepů.



Potrubí sáčkové (nesprávné).



Potrubí správné.

Přímé znečištění též nastává, když ukládáme vany s várečnými kvasnicemi na podlahu, tu při mytí, splachování, ba i chůzi snadno nejhrubší nečistoty vstříknuty býti mohou. Podobně neopatrným zaledováním plováků při kvašení buď nečistým ledem, neb vodou táním ledu povstávající (chlazení várečných přímo kusy ledovými jest rovněž nepřípustné) a když plováky netěsné jsou, dále když zhuštěné kapky vláhy vzduchu na klenutí se srážející (a tam se znečišťující) zkapou do piva, ba i části slizů a plísní pýřících na stěnách.

Konečně plníme-li pivo jinak bezvadné jakosti do nádob nečistých, setřeme jas vůně i chuti a tedy hodnotu nápoje vůbec.

Přímé takové znečištění ovšem nelze více napraviti.

Zanedbáváním úplné čistoty nářadí a náčiní hromadíme podklad, který může zasáhnouti osudně v průběhy práce naší. Hnízda organismů se množí, mohutnějí, a vyčištění za pomoci kartáče při nejlepší vůli a upřímné námaze nedostačí. Bohužel poznání takové platíme nezdarem ve výsledku konečném a nezbývá než abychom přikročili ku rozmyslnému provedení všeobecné čistoty prostředky desinfekčními.

Úpředkem přináleží úděl mechanickému vyčištění v kádích atd.; všechny kartáči nedostupnější a nedostupná místa zbaví se hnízd nečistot vyhoblováním nerovných míst, vyškrabáním hlubších a na to následujícím vypálením (nejlépe lihovou lampou pájkovou), dirky menší příkladně po skobách odměrných uvolněné, rozžhavenými dráty, neb hřeby sterilujeme, a lze je též vyvrtati u větším průměru a pak ovšem připraveným tvrdým kolíkem vyplniti (zatlouci).

Pakli kádě, vany, džbery byly lakované, nutno starou vrstvu laku, tam kde vrstva pivního kamene, tuto odstraniti. Pivní kámen rozpouští některé z prostředků desinfekčních snadno a bez poškození jakosti dřeva, stará vrstva laku vyžaduje větší námahy.

Doporučoval se druhdy horký, ostrý t. j. koncentrovaný louh sodnatý, ale shledalo se zejména, že častější použití téhož činí dřevo houbovitým. Velmi dobře poslouží náležitě ostré škrabky a papír šmirglový, kterýmiž, byť za práce větší, dosáhneme vnitřek kádě hladký, nepoškozený a novému nátěru lakem velice úpravný.

Zevrubná prohlídka nádob jest nezbytným podkladem postupu čištění; u dřevěných dužina za dužinou budiž kontrolována (u starších i k jakosti dřeva přihlíženo budiž); u kovového chladiče prohlédneme stav sítka rozdělovacího, každý koutek a záhyb povrchu mnohdy neúčelně sestrojeného, plováky na těsnost častěji vyzkoušíme. Lžíce várečné a lžíce na sbírání pěny bývají velice nejapně zdělané, držadlo prostě přinýtované, aniž by zaletováním (uhlazeným) prostory volnější (šklebiny) utěsněny byly, a což zvláště závadné, když pro dřevěné držadlo urobeny jsou násady trychtýřovité. Do všech netěsných míst vniká voda, mladina, pivo a v nich obsažené mikroorganismy — zde nerušeně se vyvinují, aniž by dostupnými byli ku vyčištění.

Co tu jest míst plnících se postupně nečistotou a předce měříme várečné kvasnice neúpravnou lžicí, byť jsme byli zvyklí je obstarávati jinak s největší pozorlivostí, aneb zase pěnovačkou tak pochybné ceny sbíráme pokrývky mezi kvašením i při zralosti piva u všech varů!

Teploměry (a saccharometry) k vážení mladiny užívané bývají kolem rtuťových kuliček za nedostatečného dohledu obaleny vrstvami mikroorganismů, a jak mnoho jich za ouškami průbních skleniček nalézti můžeme a pak obyčejně i zhruba posouditi podklad (lavičku), namnoze slizký, na nějž ukládány bývají, zkušenosti bohužel často nabyté dosvědčují.

Kontrola čistoty potrubí, kohoutů a všeho náčiní a nářadí, v nichž již tedy viditelné znečištění nelze posuzovati, nabádá, aby

pokud možno rozebrány byly, hřídel kohoutu. při chladiči trubkovém uzavřeném kolínka spojovací, vergl (pumpička), odstrojeny byly, aby oku případné usazování se vrstev slizovitých, tvořených nejvíce činností mikroorganismů, se stalo přístupným.

Aby se zdě (stěny) místností výrobních plísněmi (těmito ukazately znečištění vůbec) nezapýřily, použijeme všech prostředků a zapamatujeme si, že tak zejména máme učiniti hned z počátku. Proto uhladíme zdě maltou cementovou. neb pořídíme nátěr barvou glasurovou či emailovou. Zdě nechť jsou dokonale suché, má-li nátěr trvanlivým býti. Barva z chemické továrny J. Brdlíka v Kralupech nad Vltavou jest značně levnější tak zv. emailových a předčí výhodou, že jeví vliv desinfekční, a lze i poněkud vlhčí zdě (lépe ale když suché) natírati. Vůně (zápach) této barvy ztrácí se v krátkém čase.

Prostředek desinfekční montanin maltu rovněž hladí a tvrdí, a lze jej s prospěchem ku ochraně stěn použíti.

Důležitou okolností pro udržování čistoty jest pevná, nepropustná a dobře těsněná dlažba. Víme, jak zbytky v prohlubeninách, ve spárách snadno kvasí, hnijí a zplodinami svými znešvařují vzduch na úkor vlastnosti piva, k tomu zdi zapýřené plísní, a rázem dostavuje se neb stálým hostem jest „sklepovina“ ztuchlost neb natuchlost piva přivodící.

Šetříme zde začasto, věru že neprávem, neb nepatrnější výloha předlažbou (asfaltování hodí se pro svou jednoduchost a rychlost pořízení) způsobená, odvděčí se nám stokráte v průběhu práce.

Desinfekční prostředky, jež k doplnění vzorného vyčištění použijeme, objednáme si vždy se zárukou účinnosti, neb není dokonce lhostejno. mnoholi činitele vlastního tají a ovšem případně necháme si analysí zjistit správnost dodávky.

Doporučitelné jsou: vápno, louh sodnatý, natron (louh žíravý), kyselina siřičitá, dvojsiřičitan vápenatý, antiformin a antifermentin (podstatná součástka těchto jest účinný chlornatan sodnatý), chlórové vápno (v podstatě chlornatan vápenatý), fluorammonium, montanin (kyselina fluorkřemičitá) — pak také ještě na stěny a vnějšek nářadí mikrosol (v podstatě sůl měďnatá) a antinonin.

Na kovové potřeby:	Na dřevo a pryžcové zboží:
soda, natron, antiformin, antifermentin (montanin)	dvojsiřičitan vápenatý, fluorammonium, soda, natron, antiformin. antifermentin, montanin.

Na zdě, vnějšek kádí, na kantnýře, dlažbu, jímky:

montanin. mikrosol, antinonin, antigermin (měďnatá sůl), vápno, natron, chlórové vápno (zejmena na dlažby, jímky, kanály), dvojsiřičitan vápenatý.

Účinku vápna, nejstaršího a nejobecnějšího prostředku desinfekčního využitkujeme zejmena ku vyčištění dlažeb, kantnýřů, zdí (rovněž po vyčištění ku natírání dřevěných kantnýřů, zadního dna

sudů, dna a zadních dužin kádí, kterýž nátěr dobře proti zapýření plísní i slizu poslouží). Navápňování uvnitř kádí kvasných jest zhusta užíváno proti jinak snadnému zplesnivění, musíme při tom dbáti, aby nátěr byl vždy pak dokonale vymyt, čímž dosáhneme ovšem i důkladného vyčištění, jelikož zejména zaschlejší nátěr vápenný snadno neb povrchně odstraniti nelze.

(Vápennou vodu používáme při máčení ku zlepšení mohutnosti klíčivé ječmene [viz máčení].)

Účinek sody (uhličitanu sodnatého) a natronu (tento vyzískáme, když mléko vápenné smísíme s roztokem sody, tvoří se natron a uhličitan vápenatý) jeví se v uvolnění slizu a usazenin k stěnám přiléhajících i pivního kamene. Potrubí kovové i z pryže naplní se 10% louhem sody nejméně 60—65° R (75—81° C) teplým a ponechá nejméně po dobu ½ hodiny v účinku. Naplnění potrubí budiž zúplné, t. j. dbejme, aby vzduchové prostory povstat nemohly. Použijeme-li sodu t. zv. calcinovanou, pálenou, roztok dle váhy množství snadno si pořídíme, když pak krystallovanou, tu třeba, jelikož tají na 60% vody, aby vzato bylo až 3násobné množství calcinované. Dr. Will doporučuje stanoviti procentickou hutnotu odvážením roztoku za pomoci saccharometru, a seznal, že v 5% roztoku stoupne saccharometr na 13° sacch. (5·19% = 13·41° s.) a 10% na 25° saccharometru (10·19% = 25·42° sacch.).

Siřičitou kyselinu využitkujeme ku desinfekci džberů, šaflíků, kádí, sudů, kaláků a plachetek do lisů kalových. Za účelem síření pořídíme si u nádob otevřených dobře přiléhající dýnko a zavěsíce dostatečné množství proužků papírů neb knůtků (nití) sírou napuštěných, je zapálíme. Okysličením při hoření tvoří se kyselina siřičitá, kterouž ponecháme v účinku po 2 až 3 hodiny. Kaláky, plachetky vypereme pak v čisté vodě. Při síření dbáme vlastnosti dráždivé a dusivé kyseliny siřičité, a následující vyčištění vodou kádí a zejména sudů nezapočneme dříve, dokud není náležitě vyvětrána.

Dvojsiřičitanu vápenatého (jehož účinek rovněž děkuje obsažené volné kyselině siřičité) používáme v zředěném roztoku a stačí, pakli v 1 litru obsaženo jest 10 gramů kyseliny siřičité, a jelikož prodejný obsahuje na 70—73%, jest zředění náležité v poměru na 1 díl dvojsiřičitanu 6 dílů vody. Dvojsiřičitan vápenatý jako sůl kyselá porušuje kovy. Uvedli jsme již ztrátu na účinlivosti, pakli roztoky tohoto prostředku uchováváme v otevřených neb nedobře těsněných nádobách a tu stažení do lahví pivních osvědčuje se v míře praktické i účelné. (Příkladně shledáno, že dvojsiřičitan vápenatý tak uchovaný v otevřené nádobě ztrácel rychle volnou kyselinu siřičitou, ze 3·42% druhý den prokazoval 2·75%, dále 1·01%, 0·93%, pátý den pak 0·62%.)

Chlorové vápno (chlornatan vápenatý a chlorid vápenatý) povstává vlivem chloru na hašené vápno. Na vzduchu rozkládá se zvolna kysličníkem uhličitým, pouštějíc chlor, čím desifenkční (a bílicí) vliv se vysvětluje. Roztoku účinného získáme, pakli 3—3½ *kg* vápna

chlorového (dle toho, tají-li 30 neb 35% účinného chloru) rozpustíme v 1 *hl* vody, neb stačí 1%ní roztok chloru, aby posloužil ku mytí dlažeb, ku čištění vzduchu, jímek, kanálů. Chlorové vápno porušuje dřevo a tkanivo.

(Chlorové vápno při máčení ku vodě přidané jeví vliv zvýšením mohutnosti klíčivé energie, a u zatuchlých ječmenů ozdravění vůně [viz máčení].)

Antiformin svůj účinek v sloučenině chlornatanu sodnatého děkuje a používá se dobrého tohoto prostředku v studeném roztoku ku čištění všeobecnému. Roztok 5% (1 litr antiforminu na 20 litrů vody) jest velmi dobře účinný.

Antifermentin jest příbuzný prostředek antiforminu.

Montanin (v podstatě křemičito-fluorovodíková kyselina) používá se v roztocích 2—5 až 20% (2—5—20 litrů montaninu na 1 *hl* vody) a sice 5% na kádě potrubí, chladič. O výhodném použití montaninu (20% roztoku) na úpravu a čištění zdí plesnivých a sliznatých jsme již uvedli.

Žíravé vápno nesmí býti současně použito.

Roztok ½% (500 gramů na 1 *hl* vody) fluorammonium jest nejvhodnějším čistidlem pro troubele pryžové, kteréž napuštěné uložíme do kadečky, v níž podobný roztok připraven. Troubele i po zevnějšku dobře vyčištěné ponecháme účinku po dobu 24 hodin. Roztoky fluorammonium mohou vícekráte upotřebeny býti a konečně ku mytí dlažeb se využitkují.

K čištění kádí kvasných použijeme roztoku 5% (5 *kg* fluorammonium na 1 *hl* vody) a zapamatujeme si, že roztok 5% porušuje kovy. Ku vytáčení 5% roztoku poslouží tedy účelně dřevěný kohout. Roztok 5% jeví výsledek v době 3 hodin, leč i zde lepší jest, když třeba až den celý v účinku ponecháme.

Ostatní prostředky, mikrosol (20 dílů na 1 *hl*), antinonin (1—2 *kg* na 1 *hl* vody), antigermin (2 *kg* ve vařící vodě rozpustiti a pak teprve studenou na 1 *hl* doplniti), zejména poslouží k vnějšímu čištění dlažeb, stěn a kantnýřů.

Po účinku desinfekčních prostředků dbáme, aby čistou vodou důkladně byly odstraněny.

Ku sterilisaci používáme ještě tam, kde jest po ruce, páry. Paření musí býti ovšem s úvahou prováděno, totiž s přesvědčením, že jednoduché „profouknutí" nedostačuje. I paření potrubí, nádob atd. musí předcházeti mechanické vyčištění. Paříme jen náčiní, jež nebéře úhony tlakem a zahřátím, a tedy zejména tak nepoužijeme páry ku čištění troubelů pryžových, které bez míry trpí, vložky se svrašťují, odlupují a tak hnízdům naprosto nepřístupným místa popřávají.

Neúprosně přísný pořad práce k udržení čistoty nutno zachovávati a řiditi rozšafně, v uvážení povahy a potřeb předmětů vzornou čistotu vyžadujících.

V pivovaře jsou:

1. Nádoby a nářadí přístupné k přímému čištění	Studna Nádržky na vodu Předhřívák	dle potřeby občasně
	Mlýnek, varna Kádě kvasné, sudy Vany, šafliky, šoufky, džbery Plováky Chladicí stoky Sprchový chladič atd.	Před a po každém upotřebení.
2. Uzavřené zařízení a přístroje	Chladič trubkový Potrubí a troubele Pumpy (vergle), filtry atd.	Před a po každém upotřebení.
	Kotlík a nádrže na stlačený vzduch	dle potřeby
3. Místnosti	Stěny Dlažby	ve vzorné čistotě udržovati.
4. Dvůr, půdy		ve vzorné čistotě udržovati.

Mytí nesmí se odkládati a má následovati každému výkonu v zápětí. Přischlé špíny (pryskyřice, mladina, rmut, droždí jak pivo) již tížeji a tedy mnoho nedokonaleji se vyčistí, a ony, zůstávajíce při vláze, podmiňují zase rozmnožování organismů, které ještě dále možná infekce ze vzduchu doplňuje.

Bedlivě si všímáme, zdali v nářadí není záděr, vypadlých suků, špatně zapuštěného dna, a postihneme-li taková obyčejnému čištění nedostupná místa, den ode dne se víc a více zneřáďující, tu pospíšíme, abychom je vyplnili trvalou hmotou, nejjednodušeji sírou.

Výplň sírou bývá dirkovitá a proto přetřeme dřív uhlazený zálitek glasurou (lakem). Vyplnění tomuto předchází vypálení míst lampou pájkou (př. Bartelovou), kterou vůbec i ku sterilisaci dužin výborně použijeme.

Menší dirky po skobkách cimentních nejlépe hned po vytažení skobek vypálíme, případně znovu vyvrtáme a připraveným kolíčkem zapevníme.

Při používání desinfekčních prostředků mějmež vlastnosti jejich na paměti, tak na př. dusivost kyseliny siřičité (a dvojsiřičitanu vápenatého).

Natírání kádí děje se štětkou zednickou (k bílení používanou) s náležitě dlouhou násadou, u sudu ležáckého doporučuji hned po zevrubném umytí vodou v nejkratší době po stažení piva, aby za pomoci stříkačky otvorem dvířek roztok po sudě byl rozstříkán. Mokrý povrch smolného povlaku poskytuje rozdělení roztoku příležitost, aby stal se celý účastným čistidla.

Do kádě a sudu nesmí pracovník vstoupiti dokud dusivost par trvá, a tedy teprve po náležitém vyvětrání.

Zejména také tam, kde převozné sudy jsou prostředníkem mezi stoky chladicími a spilkou, neb mezi touto a sklepem, náleží používání dvojsiřičitanu k pravidlům čistoty.

Udržování potrubí v nejčistším stavu jest naléhavou, jakož i obtížnější úlohou. Proto budiž již přihlíženo k tomu, aby protlačování potrubí (a troubelů gumových) po upotřebení čistou vodou trvalo tak dlouho, dokud voda čistá t. j. bez stopy pěny nevytéká.

Každý týden (dnes při zavedeném nedělním klidu nejlépe přímo po poslední spilce a sudování) veškeré kovové potrubí podrobí se generálnímu vypaření po 20 až 30 minut trvajícímu. Aby tvoření se par při výstupu do sklepních místností přítrž učiněna byla, vede se pára do studené vody (za obnovujícího přítoku stálého).

Delším vydržením paření zvýší se teplota sklepní, kteráž však ztráta důležitostí sterilisace potrubí se kryje. Víme, že právě potrubí (nadto nedostupné kontrole našeho oka) může hlavně zadati příčinu k znečištění (k infekci). Vítanou náhradu za paření poskytuje čištění potrubí kovového příslušným roztokem antiforminu, antifermentinu neb montaninu.

Troubele gumové vyčistíme kartáči a občasným naplněním nejlépe $1/2\,\%$ roztoku fluorammonium.

Vedle potrubí, chladiče sprchového (kterýž podrobujeme dennímu důkladnému umytí a prohlídce, zejména u mnohých systémů těžce přístupných míst, a tedy lehce velké nečistotě podrobených) jsou to kaláky, jimž pozornost stálou věnujeme.

Pravidelné vyvaření v kotlíku k tomu účelu pořízeném jest oporou čistoty dokonalé. Vyvařování ve vodě děje se po každé filtraci.

Čištění studny občasně, a pravidelné reservoirů apředhříváku (na kterýž se zejména rádo zapomíná), budiž pojato v pořad naší starosti.

Při čištění studní buďme vždy pamětlivi, aby dříve než čistič do studny vstoupí, bylo zjištěno, že nejsou nad hladinou vody nahromaděny „dusné“ plyny. Hořící předmět (louč, svíčka) spuštěný, jest jednoduchou pomůckou. Shasne-li, tu musí dříve o důkladné vyvětrání postaráno býti. Rozstřikování vápenné vody začasto dobře zde poslouží.

Vše, co již uvedeno v příčině čistoty, platí i o sladovně. Dlažba dobrá se spádem náležitým, rozdělená, aby místo pro jednotlivé hromady každé neodvisle čištěno býti mohlo, snadný přívod vody, jsou podmínky nezbytné.

Vhodná ventilace humen jest však rovněž závažná, neb jeví podstatný vliv na bezvadnost sladu. Plíseň, zatuchlost, různými organismy vzbuzené a zavedené rozklady, čistotu chuti i vůně surového sladu poškozující, vyskytují se jinak za příhodných podmínek na denním pořádku v míře vždy rostoucí.

Nátěry emailové zdí a kleneb humen podporují možnost, aby čistota se snáze udržovala. Veškeří pracovníci mějtež dále bedlivě zřetel, aby žádné zbytečné zranění, rozšlapání, rozježdění zrn ječných a sladových se nestalo.

Včasné a bedlivé zametání, používání kaučukových sandálů doplňují vzornou snahu k čistotě směřující.

V tom ohledu neporušenou zachovalost zrna vykazují pneumatická sladovadla.

Na půdách přijímáme, čistíme a ukládáme naše suroviny, ječmen (a chmel) jakož i základný výrobek naší hlavní píle, slad suchý. Již při vodě připomenuli jsme na škodlivost prachu půdního, tu pak jeho vnikání na půdy samé, na již vyčištěné zboží náleží k nepřístojnostem zajisté vážným a hrubým; neb po jedné straně čistíme zboží, a nedbáme, že na druhé straně prach se vyvinující ukládá se na právě vyčištěné. Jak mnoho půd jest tak zařízeno, že čisticí stroje přímo na nich postavené rozšiřují prach po celém rozsahu jich. Snaha dnešní ukládá nám, abychom nejméně se postarali o zvláštní místnost, dobře utěsněnou, kde čištění ječmene a sladu se provádí. Čisticí stroje spojeny jsou také ještě se sběrači prachovými, do nichž prach jest vefoukán, neb jak při mlýnku při zařízení filtrů flanelových odssáván.

Prach z půd může se osvědčiti zhoubně, má-li přístup k chladicím stokům do spilky; infekce nebezpečná snadno nastává a bezděky třebas i za jinak opatrně vedených průběhů práce.

Prach půdní nebudiž vysypáván na dvoře, nýbrž, možno-li, za přítoku vody v kanál odpadní, aneb nejméně dobře svlažený do jímky, kam případně i vyvařený chmel se odváží. Jímka přikrovem opatřená nesmí býti založena na blízku neb v sousedství stoků chladicích a spilek.

Že stáje na dobytek nemají býti v bezprostřední blízkosti zejména chladírny a sklepů, netřeba snad zvlášť upozorňovati.

Mláto z kádě budiž vždy bezodkladně odstraněno na místo určené.

Odsouší-li se v pivovaře mláto, tu sušárnu umístíme pokud možná na hranicích pivovaru, rozhodně ne zase na blízku však stoků chladicích a kvasíren.

Suché mláto (prach z něho se tvořicí) snadno vítr zanáší, čímž infekce v mlátě obsaženými organismy přenesena býti může. S téže příčiny, když mláto transportuje se z varny přímo do vozů, jest zvláště důležito, aby místo, určené pro jeho nakládání, s dlažbou nepropustnou pořízeno bylo a se sklonem náležitým, jakož i vodní potrubí v poblízku se nalezalo ku vždy důkladnému vyčištění, aby zbytky případně vyschlé nemohly tvořiti eventuelní příčinu znečištění.

Nádobí prázdné skládáno budiž k umývadlu, a doporučuje se, aby i zde dlažba nepropustnou a čištění schopnou založena byla.

Vyschlé zbytky kvasnic a piva znečišťují jako prach nepříznivě a škodlivě vzduch v okolí pivovarském.

Celý dvůr, každá místnost budiž udržována v pořádku a v čistotě, cesty dobře štěrkované, dvůr, když není vydlážděn, budiž vyvezeným popelem průběhem času upěchován a zcelen.

Pořádek přesný, určitý a pravidelně udržovaný nikomu nepřichází na obtíž, tím méně pak, když ve vzorně tak vedené čistotě vlastně práci se ulehčuje, jelikož nehromadí se příčiny, vymáhající úsilí pak zvýšeného!

Čistota jest pravým pokladem pivovaru a i podkladem celé ostatní práce pivovarníka.

O teplotě.

Tělesa sestávají z nejmenších, vespolek se nedotýkajících, ale jen nezměřitelně od sebe vzdálených částeček, jež jmenujeme molekuly. Prostory vyplňuje éther, prostupující vesmír jak všecka tělesa, látka vysoce řídká a elastická. Molekuly těles jak éther nalézají se v ustavičném rychlém, kmitavém pohybu, vzbuzeném vnějšími účinky a kterýž étherem přenesen býti může s tělesa na těleso za provodu určitých zjevů, z nichž skupinu jednu známe jako teplo.

Teplo jest tedy stavem pohybu nejmenších částeček (molekul) těles. U pevných a tekutých pohybují se molekuly (udržujíce rovnováhu) kmitavě, u plynů postupně přímočárně v prostoru.

Dle intensity stavu hybného (živé síly) vzbuzený pocit (ať již přiblížením pouhým nebo přímo dotknutím se tělesa) vyjadřujeme slovy studeno, vlažno, teplo až horko. Dotknutím pocítěné teplo nazýváme teplem tělesným či vodivým, — teplo za přiblížení se ku předmětu znamenané — teplem sálajícím.

Sálající teplo jest rovněž hybný stav do všech prostorných směrů vycházející od teplého tělesa pomocí velmi elastického prostředí (vzdušného étheru).

Dle panující teploty přemáhají však molekuly v hybném stavu svém přitažlivost (attrakci) mezi sebou panující, a tím vykonaná vnitřní práce rovněž v teplo se převádí.

(Když těleso vnější silou na jiné místo posunuto jest, vykonána jest práce, jejíž velikost vyplývá z produktu cesty a síly. Když těleso 10 *kg* těžké za pomoci kladky na provaze zvedneme do 10 metrů výšky, vykonáme práci vyjádřenou 100 metrokilogramů, kteráž jest ve zdvižené váze nastřádána a k použití. Když bychom však prostě váhu bez výkonu práce nechali spadnouti, stane se tak s určitou rychlostí a živou silou, rovnající se dříve vykonané práci. Padne-li váha na těleso, takže nemožnou by bylo měření pohybu, tu mění se práce v pohyb molekul, kterýž dokázán býti může jako teplo. Práci lze tudíž změniti v teplo a teplo v práci. Tak shořením paliva vzbuzené teplo vyvinuje z vody páru určitého napnutí, kteráž ve válci parního stroje pohybem pístu práci vykonává.)

Chceme-li těleso zahřáti, dosáhneme účelu tohoto jednoduše, když ho s teplejším ve styk uvedeme, načež výměna děje se sama sebou až do vyrovnání teploty obou těles. Přecházejícího tepla jen část lze změřiti teploměrem, druhá vykonává práci, t. j. zvětšuje prostory mezi molekuly, čímž nastává zvětšení na obsahu prostorném, a jest dvojím směrem výkonnou, jednak slouží ku změně kmitání molekul a atomů, jednak slouží k zdolání tlaku roztažlivosti tělesa odporujícího.

Hybný stav (množství teploty) a vnitřní tato vykonaná práce těles tvoří energii těles.

U pevných těles jsou si molekuly nejbližší za vespolné veliké přitažlivosti, u tekutých za menší přitažlivosti jsou vzdálenější od

sebe a nalézají se v lehce měnitelné rovnováze s obsaženou živou silou, kdežto u plynů živá síla předstihuje daleko přitažlivost relativně od sebe velice vzdálených molekul, následkem čehož s velkou rychlostí v prostoru mohou postupovati.

Hybný stav molekul bezprostředně pak na sobě ležících přestává dle výpočtu při teplotě — 273° C. Při bodu absolutní nuly (— 273° C) není v tělese tepla.

Vodivost a proudění tepla těles jsou různé, kdy molekuly nejsou ve všech stejně uloženy a sdílení tepla (vodivost) tedy s různou rychlostí se děje — u mnohých pozvolna a za delší dobu — u jiných v kratičké době. Vzpomeňme si, pakli ku př. zahřívali bychom v plameni železný drát a tyčinku ze skla, shledáme rychlost postupu tepla u železa, kdy tyčinka ze skla nejeví ještě daleko žádný účin tepelný. Obě tělesa různou vodivost tepelnou prokazují, majíce molekuly v míře i způsobu různě uloženy — a tak rozeznáváme tak zvané d o b r é (kovy) a š p a t n é v o d i č e t e p l a (vlna, roh, hedbáv, dále sníh, vlna trusková, korková cihla, rovněž tekutiny (vyjma ovšem rtuť) a plyny.

V praxi využitkujeme dobrou a špatnou vodivost látek, a tam kde požadujeme, aby rychle se oteplovalo neb zchladilo, volíme dobrých vodičů tepla, kde však přístup teploty ani studena s prospěchem by nebylo, špatných vodičů. V isolaci účelné spočívá úspora značná, ač nenabyla dosud v pivovarech rozšíření všude, kde tak by stát se mělo.

Bylo uvedeno, že při bodu absolutní 0 = —273° C vymizela teplota vůbec; pak-li však ji z vně přivádíme, nastává ihned pohyb kyvadlového mihotání molekul, teplota stoupá, a rozstupování nejmenších částeček tělesa nastává či p r o s t o r n o s t nabývá zvětšení.

Prostornost těles závisla jest na teplotě (teplo roztahuje, schlazení smrskuje). Určitá veličina (jednotka prostorná) dle toho méně neb zase více částic nejmenších tají, či jinými slovy hutnota a tím spojená specifická váha stává se menší neb větší. Odvislost tato při určování hutnoty těles musí vzata býti dokonale v úvahu (při vážení mladiny atd.). Vedle této odvislosti obou od teploty, jeví tato vliv na agregátní skupenství těles: pevné stávají se tekutými, tekuté plynnými. U mnohých známe dvě i tři skupenství, voda přechází teplotou ve plynné, když páry vodní se zchlazují (molekuly seskupují se) kondensují se v prvotné skupenství tekuté, a když dále se snižuje teplota — v pevné, ve formě ledu.

Změna prostornosti (volumu) měří se buď linearně, buď prostorně (kubicky). Linearní koefficient roztažlivosti jest ona změna do délky, jež nastává při zahřátí těles od 0 do 1° C. Prostorná roztažlivost přibližně jest trojnásobná linearní. U tekutin a plynů měříme prostornou, u pevných linearní roztažlivost.

Kubickou roztažlivost prokazují plyny v nejvyšší, tekutiny již v menší a pevná tělesa v nejmenší míře. Zvláštní pak známý jest úkaz, jaký lze při vodě pozorovati. (Voda jest nejhutnější při 4° C

(3·945°), však za teploty pod 4 až 0° C se roztahuje, při 8—9° jeví tutéž hutnotu jako má při 0° C. Od 9° do 4° C stahuje se, od 4° do 0° C se zase roztahuje. Jeden litr vody (100 cm^3) 0° teplé váží 999·87 *g*, 4° *teplé* (jest nejhutnější) 1000 *g*, +100° C teplé 958·6 *g*. Jeden litr ledu při 0° teploty váží 916·74 *g*, t. j. ze 916·74 ccm^3 vody 0° teplé povstane 1000 ccm^3 ledu.

Voda jest hutnější jak led. Voda mrznoucí v led svou roztažlivou rozpínavostí přemáhá největší odpory jí kladené. Roztržení potrubí, když v něm voda zmrzne, jest úkaz známý.)

Pakli roztažlivost děje se k postupující teplotě poměrně, t. j. v stejné míře ať měříme při 0 do 1°, neb 20 do 21°, či 195 do 196°, možno takových těles použíti k měření teplot, a nazýváme hmotu takovou thermometrickou. Vlastnost poměrnou roztažlivosti rtutě, líhu a sírouhlíku využitkujeme k sestavení přístrojů k měření teplot. Rtuť se roztahuje stejnoměrně od —25 do 200° C; k nízkým teplotám používáme místo rtutě (při — 40° tuhnoucí) líhu a sírouhlíku (zbarvených jodem, aby znatelnějšími byly), kteréž tuhnou teprve při — 130·5° resp. při —116° C. Teploměry pro měření nízkých stupňů jmenujeme kryometry — pro vysoké stupně pak pyrometry. Jakkoli by se mělo k těmto používati jen teploměrů vzdušných, měří se teploty až 360° C nazvíce rtuťovými, jejichž údaje však případnými tabulkami nutno opraviti.

Naše pozornost budiž vždy k tomu věnována, aby v pivovaru jen správných teploměrů používáno bylo.

Zkušenosti při sestrojování teploměrů poukazují, jak snadno nedostatečnými můžeme býti obslouženi. Plněním trubky teploměrné rtutí za vyhřívání a zahřátí až do bodu varu (aby vzduch a vláha vypuzeny byly) povstává v ní následujícím zatavením vzduchoprázdnota. Tlak vnějšího vzduchu stlačuje tím trubici, čím zmenšuje se obsah. Byly-li však stupně bodu varu a 0° určeny hned bezprostředně, tu posunuty jsou výše. Teprve po uplynutí delší doby, až tři měsíců, zůstanou trubice již stabilní a neměly by dříve k zhotovení teploměrů použity býti.

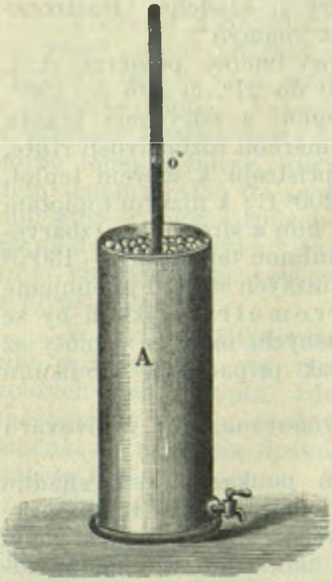
Tam, kde teploměr vlastní ještě v pouzdru skleněném uložen, tu prostor vzdušný a sklo jako špatní vodiči nejsou bez vlivu na přesnost údajů.

Nejlépe kde jest trubice volná a škála na ní přímo vyryta (vyleptaná kyselinou fluorovodíkovou). Nejrozšířenější teploměry u nás jsou Reaumurův mající stupnici od 0 do 80° rozdělenou (od bodu mrazu do bodu varu), ve vědeckém užívání jest dnes obecně Celsius přibrán (od 0 do 100°).

Přepočítání jest nejjednodušší, když R° na C° převádíme, že stupně R° násobíme $\frac{10}{8}$ a naopak stupně C° na R° $\frac{8}{10}$.

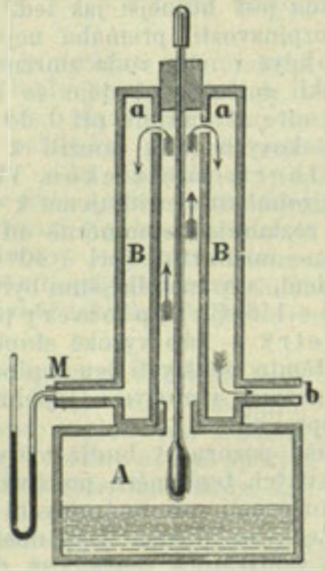
Kontrola bodu 0 jest vždy žádoucná, neb bývají tu značné difference. Jednoduše o správnosti přesvědčit se můžeme, když do jemně rozbitého ledu (velikosti hrachu) kuličku teploměru ponoříme a dbáme, aby voda roztálá nestoupala k ní, nýbrž vždy jen v ledu se nalézala a pak vyčkáme tak dlouho až se rtuťový sloupec dále nesmrskuje.

Ostatní body lze srovnávati s normálním teploměrem, jaký, ovšem že tedy zcela správný, v žádném pivovaře chybiti nemá. Normálný teploměr nazýváme takový, který přesně ukazuje, jsa konstruován bezvadně a údaje jeho jako zcela správné zkontrolovány jsou.



Přístroj ke zkoušení 0°.

Do válcovité nádoby *A*, jež vyplněna jest jemně roztlučeným ledem, vsuneme kuličku teploměru tak, aby přímo ve styk s ledem nepřišla (obalíme ji kouskem flanelu). Když výška sloupce rtuťového se více nemění, zjistí se, zda skutečný bod nulový se shoduje s oním na teploměru vyznačeným.



Přístroj ku stanovení bodu varu.

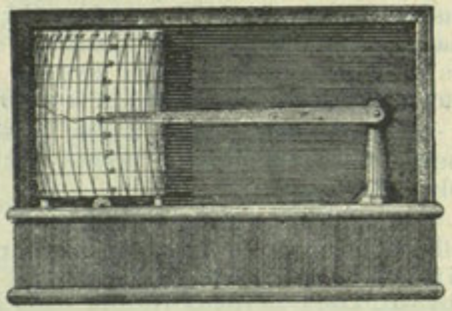
Nad nádobou *A* jest válcovitá *BB* o dvojitých stěnách, jíž páry z vody destilované v *A* se nacházející směrem šipkami naznačeným probíhají. Teploměr upevníme korkovou zátkou do nádoby *BB* tak, aby bod varu byl dobře viditelný. Uvedeme-li vodu do varu, procházejí páry otvory *aa* do zevnějšího válce *BB* a u *b* vycházejí. Manometrová roura u *M* ukazuje, zdali tlak uvnitř přístroje jest týž jako vnější čili rozdílným se jeví. Po 5 min. procházení par vodních odečte se stupeň, do kterého rtuťový sloupec na teploměru dosahuje, jakož i tlak vzduchu *b* a výška rtuti na manometru *p*. Záznamy tyto všechny jsou ku výpočtům dle přináležejících tabulek tedy potřebnými. Nás zajímati může ovšem jen způsob stanovení, kdy bod varu jinak nemáme za úkol, abychom kontrolovali.

Při měření teploty vyčkáme dobu náležitou, zejména v úvaze mějme konstrukci teploměru (zdali ve dřevě, zda-li dlouhý), ponořice jej dostatečně v zahřívanou tekutinu a zkoušejíce, když toho třeba (při rmutování) i na více místech, kontrolujíce vystejnění teploty.

Na hvozdech ve sladu nesmí býti vstrčen až na vždy rozpálenější lísky a jsou proto za tím účelem teploměry pořízené na nožičkách, aby v stejné vzdálenosti kulička rtuťová se nalézala.

Účelné plovoucí teploměry ke zkoušení teploty v kvašení se vyvinující jsou výhodné a ovšem tak sestrojené, že pamatováno jest i na vyšší stav tvořících se kroužének.

Minimální a maximální teploměry poslouží v případech, mají-li býti zkontrolovány nejnižší aneb nejvyšší stupně v tom kterém procesu dosažené, a tím byl v rukou důkaz svědomitosti aneb správnosti provedeného nařízení. Thermometrická látka posunuje tyčinky, které zůstanou pak na těch kterých nejnižších neb nejvyšších teplotách ležet. Dostoupení teplot určených ohlašuje také elektrický teploměr, který je tak zařízen, že uzavřením proudu galvanického při dostoupení bodu určitého, spojením nastalým elektrického vedení, spustí zvonek, aby kontrolujícího i pracujícího upozornil.



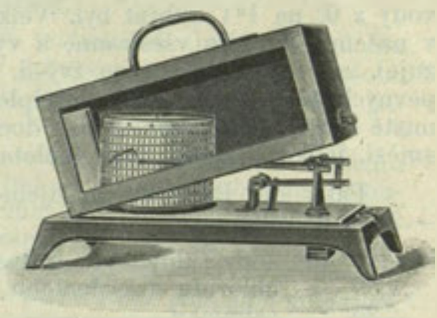
Grafický teploměr Sendtnerův (Mnichov).
Tyčinka ze zvláštní slitiny zhotovená, prokazující poměrně velký koeficient roztažlivosti spočívá ve dvou tyčkách ze skla, sloužících jako pevný rámový podklad. Jakmile tyčinka teplem se roztahuje, uvedena jest v pohyb s ní sloučená páka, kteráž opět účinná jest na osu psacího aparátu. Na hodinovým strojem řízeném bubnu a opatřeném papírovým obalem s případným vzorcem rozdělením hodinovým a stupňovým zapisuje se postup.

Pro hvozdy (kde stupeň odsušení také maximálním teploměrem konstatován býti může) jsou ještě samočinně znamenající (grafické) teploměry různých soustav, tak zejména thermograf Bratří Richardů v Paříži a M. Sendtnerův v Mnichově atd. — — —

Když přitažlivost převáží odpudivost (odraz), tu molekuly tělesa se sbližují a seskupují tak, že povstává skupenství (agregatní stav) pevné, naopak větší-li jest odpudivost, molekuly do všech směrů prchají, dokud překážky nestává, stav plynný.

Plyny uzavřeny v nádobě jeví tím tlak na stěny její (napnutí, síla expansní plynu). U tekutých těles panuje skoro rovnováha mezi přitažlivostí a odpudivostí.

Skupenství plynné ovšem nemá ani samostatného tvaru, ani samostatného prostoru.



Grafický teploměr Sendtnerův zařízený ku přenášení.

Pevné skupenství těles jeví obé, kdežto tekuté v malém množství (jako kapka) samostatný tvar, avšak jinak jen onen nádoby, v níž jest uzavřena, prostoru však zaujímá samostatného.

Mohutnost přitažlivosti (attrakce) a odpudivosti (repulse) mění teplota, neb zvyšuje živou sílu, čím se molekuly od sebe vzdalují, či přitažlivosti ubývá za vzrůstu odpudivosti. U pevných těles možno příkladně přívodem tepla odpudivost tak zvýšiti, že jejich molekuly zúplna změní své seskupení, že až tekutými se stanou (se roztaví), aneb u tekutých zase, že v plynné skupenství přecházejí. Zchlazování naopak zvýší přitažlivost a snižuje odpudivost, čímž tedy molekuly se sbližují za seslabení jich živé síly (klesnutí teploty) a nastane pak změna v skupenství tekuté, a u mnohých až v pevné.

Známe následující změny v skupenství podmíněné teplotou: pevné těleso mění se v tekuté, tekuté v pevné, tekuté v plynné a plynné v tekuté.

Uvedl jsem, že přívodem tepla u pevných těles zvyšuje se živá síla molekul do té míry, že prostory mezi nimi jsou tak velké, že přilnavost (cohaese) téměř mizí (výslednice přitažlivosti a odpudivosti, která se rovná rozdílu obou sil) a těleso taje. Stupeň teploty, za které se tak stane, jmenujeme bodem tání. Chceme-li, aby celé těleso roztálo, jest stálý přívod tepla potřebou, kteréž však využitkováno jest cele k udržení živé síly, aniž by teplota tání se jakkoli zvýšila, t. j. bod tání zůstává nezměněn. Zvýšení nastane teprve až celé těleso roztálo, pakli přívod tepla setrvává.

Teplotu tělesem za průběhu tání přijatou jmenujeme vázanou teplotou tání a vyjadřujeme ji (béřeme-li za základ onu teplotu jednotkou váhy tělesa [kilogramem] spotřebovanou) v jednotkách tepelných. (Jednotka tepelná čili kalorie jest ono množství teploty, kterým 1 *kg* vody z 0 na 1° C se zahřeje.)

Vázaná teplota tání jest příkladně u ledu 79·25 kalorií (u chloridu vápenatého 40·7, u rtutě 3), t. j. když 1 kilogram ledu teploty 0° C proměněn býti má ve vodu 0° C teplou, jest zapotřebí množství tepla, rovného tomu, aby 1 *kg* vody z 0° na 79·25° C, aneb 79·25 *kg* vody z 0° na 1° C zahřát byl. Velkou teplotu tání ledu využitkujeme v našem průmyslu všestranně a vydatně; led přijímá teplotu (schlazuje), aniž by teplotu svou zvýšil. Rovněž při rozpouštění mnohých pevných těles spotřebuje se teplo (teplo rozpouštěcí) a pakli na místě vody použijeme ledu, docílíme nápadného snížení teploty směsi, jelikož i táním ledu teplota se spotřebuje.

Pakli dle Rüdorffa použijeme 100 dílů dle váhy sněhu teploty — 1° C, dosáhneme

se	20	díly	sody (uhličitanu sodnatého) teplotu	1·9° C
„	30	„	chloridu draselnatého	10·9° C
„	25	„	salmiaku	15·4° C
„	50	„	čilského ledku	17·75° C
„	33	„	soli kuchyňské	21·3° C
„	75	„	chloridu vápenatého	45·0° C

Ztuhnutí tekutých těles nastane, když se jim odnímá teplo potud, že teplota jejich, t. j. živá síla jejich molekul (za zvýšení přitažlivosti mezi nimi) na určitý stupeň sklesla, při čemž molekuly se

sblíží a uvedeny jsou v stálou rovnováhu. Stupeň teploty, za jaké tuhnutí nastává, jmenujeme teplotou ztuhnutí, a kdežto u tání těles teplota vázána jest, poskytuje tuhnoucí těleso volné teplo na okolí, jelikož sbližování se molekul teplotu vyvinuje. Teplota ztuhnutí a teplota tání jsou stejné výše, a ovšem i uvolněné teplo při ztuhnutí rovná se (onomu jednotkou dle váhy tělesa) vázanému teplu tání. Tak příkladně teplo ztuhnutí vody jest rovné teplu tání ledu, t. j. 79·25 kalorií.

Odpařování tekutin za teploty nižší varu jest úkazem mechanickým: spodnější molekuly tekutin naráží na onu na povrchu se nalézající, předávajíce na ní živou sílu, činíce ji tak schopnou, aby zdolala přitažlivost účinkující na povrch tekutiny. Molekuly se vyprosťují ze svazku tekutiny přemohouce tlak vzdušný a unikají ve vyšší vrstvy vzduchové.

Shledáváme z tohoto průběhu, že odpařování děje se pouze na povrchu tekutiny; uvnitř přitažlivost molekul převládá a nemůže se tudíž repulsi zdařiti, aby za panujícího tlaku a teploty uvolniti mohla molekuly vnitřní a tak ve formu plynovou převésti.

Odpařování se podporuje zvětšením povrchu volného (tak se využitkuje při chladicích stokách), zmenšením tlaku (vzdušného a parního), tak zvyšuje odpařování zvýšený průvan odstraňující páru, která rozpínavostí svojí jinak na tekutinu zpětný tlak jeví, a konečně zvýšením teploty (tak zejmena při hvozdění vyšší teplotou a odvodem par zužitkujeme požadavky vyhovující potřebám).

Odpařování děje se na útraty teploty tekutiny, a to tím větší, čím rychleji se odpařuje, a tak urychlené odpařování velice prchavých tekutin (příkladně étheru) spotřebuje velice mnoho teploty, a jelikož tuto k tomu nezbytnou teplotu tekutiny samy dodávají, jest v následku, že ztrátou teploty se citelně schlazují. Teplota tím níže klesá, čím nižší jest bod varu tekutiny. Úkaz tento využitkován jest při konstrukci ledových strojů.

Zmínili jsme se, že odpařování podmíněné tlakem a teplotou jen na svém povrchu se díti může a zvýší-li se příkladně teplota, nastává i zvýšení živé síly molekul, takže vařiti, t. j. tvoření par i u vnitřních vrstvách počíná.

Zjev varu spočívá na zdolání tlaku hydrostatického vzduchu i páry, čím pohyb tekutiny vyvinujícími se parními bublinami vzbuzený spozorujeme. Vzdor neustávajícího přívodu tepla, nestoupá za nezměněného tlaku teplota, spotřebována jsouc cele na změnu aggregátního skupenství tekutiny v páru. Teplota, za jaké bod varu počíná, jest teplota varu, a teplotou odpařovací jest ono množství, jaké zapotřebí, aby jeden kilogram tekutiny teploty varu se proměnil v páru téže teploty.

Tak voda při tlaku vzdušném normálním 760 *mm* vaří při 100^0 C a teplota odpařovací jest 536·5 kalorií (jednotek tepelných). Jednotka tepelná (kalorie) vyznačuje nám účinek či množství tepla, jež za normálního tlaku vzduchu (760 *mm* rtuťového sloupce) 1 *kg* vody z 0^0 na 1^0 ohřeje.

Bod či teplota varu mění se změnou tlaku nad tekutinou panující takto:

při tlaku	1/2 atmosféry	82° C	při	2	atmosférách jest	120·4° C
„ „	1/4 „	65° C	„	3	„ při	135° C
„ „	1/10 „	46° C	„	4	„ „	145·3° C
„ „	1/20 „	33° C	„	8	„ „	170·9° C
„ „	1/100 „	7° C	„	16	„ „	200° C
„ „	4·6 *mm* rtuť. sloupce	0° C	„	23	„ „	220° C

Jelikož na horách panuje menší tlak než 760 *mm* rtuťového sloupce, vaří voda tam pod 100° C (př. na Mont Blanku při 85° C) v dolech pak opačný úkaz sledovati možno.

V těsně uzavřených nádobách (v kotlech) přistupuje ku tlaku vzduchu ještě rozpínavost utvořené páry, pročež voda potřebuje další přívod tepla a teprve nad bodem 100° C vařiti počíná (viz tabulku). Při každém vývinu páry stoupati musí tlak, tento zvýšený, zvyšuje bod varu a dosáhne se týž jen dalším přívodem tepla. Touto vytrvalou manipulací stoupal by tlak a teplota varu přes hranice a způsobila by explosi nádoby uzavřené. Pojistné ventily nám však hlásí hranici tu kterou dostoupenou.

Zajímavé jest, pakli z nádoby, v kteréž tekutina ve varu se nalézá, odssajeme vzdušnou pumpou páry vyvinuté, a zdroj tepelný odstraníme aniž by jakýkoliv otřes nádoby povstat mohl, tu by měl var za zmenšení tlaku se na dále jeviti, — pozorujeme ale jen klid nastalý. Při otřesu však ihned var bohatý a v rázech nastává. Tekutinu zahřátou nad bod varu panujícímu tlaku přináležející jmenujeme **přehřátou**, var za vývinu velkých bublin **explosivním varem**.

Může se v praxi přihoditi, že po zastávce práce a následujícím zchlazení páry v kotli a částečné kondensaci, při setrvání teploty vody, tu za nedostatku vzduchu, pakli by nastalo otřesení na př. otevřením páry ku pohybu stroje, přehřátá voda v kotli v explosivní var přejde a za ohromného vývinu bublin parních pevnost kotlu ohrožuje.

Na bod varu jeví vliv hutnota tekutin, nebo hutnější za stejného tlaku následkem větší přilnavosti prokazuje vyšší bod varu nežli méně hutná (koncentrovaná kyselina sírová 325° C, koncentrovaná octová 118° C, voda 100° C, petroleum 85° C, alkohol 78·4° C, éther 35·5° C, kysličník siřičitý —10° C, kysličník uhličitý —80° C, vodík —243° C).

Ochladíme-li plyny a zároveň stlačíme, tu molekuly sbližují se tak k sobě, jak živé síly ubývá, takže přilnavost molekul převládá a **plyn mění se v kapalinu — kondensuje** (se zhušťuje).

Při proměně této jeví se kondensační teplota, kterouž prostředí zchlazovací na sebe přijímá.

Známe teploty každému plynu příslušející, tak zvané **kritické**, nad které i za nejmožnějšího, největšího tlaku zkapalnění nenastane;

teprve když plyn ochlazením dostoupí své kritické teploty, tu za jistého (kritického) tlaku zkapalní (kondensuje). Všechny plyny dovedeme zkapalnit. V následující tabulce sestaveny jsou důležitější nás zajímající plyny:

	Tlak kritický:	Teplota kritická:	Bod varu:
ammoniak	115 Atm.	130° C	— 33° C
kysličník uhličitý	75 „	31° C	— 80° C
atmosférický vzduch	39 „	— 140° C	— 191° C

Shledáváme, že tlak potřebný ku zkapalnění klesá s klesáním kritické teploty, a zchladí-li se plyn pod kritickou teplotu, stane se tak za ještě menšího tlaku.

(Rovněž docílíme snížení teploty, pakli stlačené plyny uvolníme, jelikož za nastávajícího roztažení přitažlivost molekul se přemůže a živá síla spotřebuje.)

Páry nepotřebují ke své kondensaci tlaku, kdy stačí pouhé zchlazení pod teplotu, v níž nasycení se stalo. Teplota při kondensaci se jevící a obnášející zrovna tolik, co jí spotřebováno bylo k odpaření, slouží nám jako prostředek k zahřívání. V pivovarnictví využitkujeme páru indirektním (nepřímým) způsobem propouštějíce páru potrubím, nebo v pláště nádoby obklopující (vaření parou, ohřívání vody v předhříváku, zpáteční pára ze stroje slouží k ohřívání vody na výstřelek, k napájení kotle, ku pasteurování atd.).

1 *kg* páry teploty 100° C za tlaku atmosféry předá 100 kalorií citlivé (či měřitelné) a 536·5 kalorií vázané teploty — úhrnem 636·5 jednotek tepelných na své okolí.

V následujícím přinášíme hutnotu a teplotu syté páry vodní (dle Zeunera):

	Teplota v 1 *kg* páry v jednotkách tepelných (kalorií)		
tlak atmosfér	měřitelná	vázaná	úhrnná
0.3	69·7	558·0	619·7
0·5	82·0	549·4	631·4
0·8	94·3	540·8	635·1
1	100·5	536·5	637·0
1·5	112·4	528·2	640·6
1·7	116·3	525·5	641·8
2	121·4	521·9	643·3
2·5	128·8	516·7	645·5
3	135·0	512·4	647·4
3·5	140·4	508·6	649·0
4	145·3	505·1	650·4
4·5	149·7	502·0	651·7
5	153·7	499·2	652·9
5·5	157·5	496·5	654·0
6	160·9	494·2	655·1

Výpočty tepelné.

Dle J. E. Thausinga.

Specifické teplo těles jest ono množství tepla, které potřebuje 1 *kg* tělesa, aby od 0° na 1° C se zahřálo.

Specifické teplo vyjadřujeme v kaloriích (tepelných jednotkách) a jest

u vody . .	1·0 kalorie	u dubu . . .	0·57	u sladu ječného	0·42
u ledu . .	0·5 „	u skla . . .	0·097	u sladového extraktu	0·42
u lihu . .	0·6 „	u cihly	0·24—0·30	u vzduchu (za konstant. tlaku)	0·2375
u rtutě . .	0·03 „	u pískovce .	0·24	u vodních par	0·4805
u železa . .	0·11 „	u malty . . .	0·22	u kyseliny uhličité	0·2160
u mědi . .	0·09 „	u žuly . . .	0·28		

Známe-li váhu, teplotu a specifické teplo tělesa, lze vypočísti obsažené množství tepla.

Je-li jest V váha v kilogramech, t vystižená teplota a s specifické teplo tělesa, rovná se obsažené množství tepla $T = V s t$.

Příkladně: *a)* Mnoholi jednotek tepelných tají 100 *kg* vody teploty 75° C.

$T = 100 . 1 . 75 = 7500$ jednotek tepelných.

b) Mnoho-li jednotek tepelných tají se v 4 *kg* vodní páry teploty 100° C.

4 *kg* vody spotřebují k zvýšení teploty od 0 do 100° C.

400 jednotek a ku proměně v páru dalších $536·5 \times 4 =$
$= 2146 + 400 = 2546$ j. t.

K výpočtu, mnoholi tepla jest zapotřebí, aby těleso známé váhy dosáhlo žádanou teplotu, poslouží příklad následující.

Mnoholi jednotek tepelných požaduje vyhřátí kotle měděného váhy 1000 *kg* a teploty 20° C, aby dostoupeno bylo 80° C?

$1000 . 0·09 (80—20) = 5400$ jednotek tepelných.

Výpočet teploty, jaká se dosáhne, když dvě tělesa smícháme.

Znamenáme-li V váhu, T teplotu, S specifické teplo jednoho
a v „ t „ s „ „ druhého
tělesa, tu (předpokládajíce, že T vyšší jest jak t) tepelných jednotek obnáší první VTS, druhé vts a první přepouští při smíšení druhém tolik tepla až nastane vyrovnání jeho τ. První těleso ztratí tepelných jednotek $VS(T—\tau)$, druhé získá $vs(\tau—t)$.

Nebéřeme-li ohled ku ztrátám s okolnostmi spojených, rovná se ztráta zisku $VS(T—\tau) = vs(\tau—t)$.

Teplota dosažená $\tau = \dfrac{VST + vst}{VS + vs}$

Příkladně: Vystřeme-li 1100 *kg* tluče sladové 10° C teplé do 47 HL vody teploty 10° C, a připustíme 18 *hl* vody 100° C teplé, jaká jest výsledná teplota stírky?

$$\tau = \frac{1100 \,.\, 0{\cdot}42 \,.\, 10 + 4700 \,.\, 1 \,.\, 10 \,.\, + 1800 \,.\, 1 \,.\, 100}{1100 \,.\, 0{\cdot}42 + 4700 + 1800} = 33{\cdot}2^{0}\,C.$$

Smísíme-li dvě tělesa různých teplot, ale téhož druhu, netřeba specifickou teplotu — protože stejnou — v úvahu vzíti a jest

$$\tau = \frac{VT + vt}{V + v}.$$

V ý p o č e t v ý h ř e v n o s t i p á r y uvádíme z příkladu následujícího.

Mnoholi výfukové páry jest potřebí a mnoholi vody k zahřátí jejímu z 10° C na 55° C, když stroj parní na 1 koňskou sílu a za 1 hodinu poskytuje 1700 *kg* zpáteční páry tlaku 0·3 atm.

1 *kg* páry o 0·3 atm. napětí obsahuje dle tabulky na stránce 65. 619 kalorií a jelikož při vstupu se kondensuje na vodu 55° C — obohacuje vodu o 619 — 55 = 564 kalorií.

1700 *kg* páry × 564 = dají 958·800 kalorií k disposici. V našem příkladě dostačí 45 kalorií (55° — 10° = 45° C), aby 1 *kg* vody se oteplil na 55° C, — čímž vyplývá k výpočtu rovnice

$$45 : 1 = 958800 : x$$

x = 21306 *kg* = 213·06 *hl* vody, kterou lze zahřáti z 10° C výfukem 1700 *kg* o napětí 0·3 atm.

b) Mnoholi jest k zahřátí zapotřebí přímé páry 4 atm.?

1 *kg* přímé páry 4 atm. tají dle tab. str. 65. 650 kalorií a tedy by předala na vodu 650 — 55 = 595 kalorií.

958.800 : 595 = 1611 *kg* přímé páry.

c) Když 1 *kg* uhlí odpaří 6 *kg* vody (odpařovací činitel uhlí vyjádřen číslici 6), mnoholi ušetří se na topivu, užíváme-li výfuk stroje parního k zahřívání napájecí vody?

1611 : 6 = 268·5 *kg* uhlí.

d) Mnoholi přímé páry napětí 4 atmosfér se spotřebuje k zahřátí 7500 *kg* studničné vody na 70° C, respektive spálí se uhlí při 6násobném odpaření? (K tomuto příkladu přísluší podotknouti, že vzato za to, že při varu parní pánev poskytuje 7500 *kg* kondensační vody 70° C ku napájení kotle a v případě našem však rozdíl chceme věděti, když by studničná voda 10° C jí nahrazena býti měla.)

Aby 7500 *kg* vody z 10° C na 70° C se zahřálo, potřeba 7500 × 60 = 45000 kalorií.

1 *kg* páry 4 atm. dá 650 — 70 = 580 kalorií k disposici zahřátí vody.

45.000 : 580 = 758 *kg* přímé páry

Při 6násobném odpaření pak zapotřebí tedy

758 : 6 = 126·3 *kg* uhlí.

Podobně lze vypočítati potřebu ledu a vody chladivé ke danému zchlazení.

Máme příkladně za úlohu zchlazení 10° mladiny ledovou vodou ze 40° C na 5° C.

Váha 1 *hl* 10° mladiny obnáší asi 104 *kg*, a pokud se specifické teploty dotýče, stanovíme za stejnou oné vody (byť byla ve skutečnosti o něco menší).

Každým *kg* mladiny máme zchladiti o 35° C (40—5° C) čili o 35 jednotek tepelných. Ledová voda jest 1° C a když projde chladicím apparátem, stoupne teplota její na 6° C, či odejmula každému *kg* mladiny 5 jednotek tepelných. Každému *kg* však jest úlohou odejmouti 35 jednotek tepelných, tedy 1 *hl* mladiny = 104 . 35 = 3640 j. t., k čemuž dle uvedeného příkladu, když 1 *kg* ledové vody 5 j. t. odejme, $\frac{3640}{5} = 728$ *kg* ledové vody 1° C teplé bylo by potřeba.

Jinou otázkou jest, kolik ledu stačí ku získání těchto 728 *kg* ledové vody.

Roztaje-li 1 *kg* ledu na 1 *kg* vody teploty 0° C, tu tají 79·25 jednotek tepelných, a obnáší-li teplota vody 1° C, tedy 80·25 j. t.

Čerpáme-li vodu již upotřebovanou v apparátu teplotu 6° C prokazující zpět na led, musí tento opět 5° či 5 j. t. odejmouti, aby se na 1° C zchladila. Jelikož však, jak uvedeno bylo, 1 *kg* ledu váže 80·25 jednotek tepelných, tu zchladíme jedním kilogramem ledu $= \frac{80{\cdot}25}{5} = 16$ *kg* vody ze 6° C na 1° C — přesněji-li počítáme, tu přibytek 1 *kg* vody při tání vyplývající zvyšuje výsledek na 17 *kg* vody 1° C teplé. V příkladě daném pak potřeba ledu vyplývá tedy $\frac{728}{17} = 42{\cdot}8$ *kg* na zchlazení 740 *kg* vody 6° C teplé na 1° C. (Když mladinu bychom zchlazovali ze 30° C, vypočítali bychom potřebu ledu na 30·6 *kg*, ze 20° C na 18·3 *kg*, z 10° C na 6·0 *kg*. K údajům těmto bylo by třeba připočísti spotřebu na původní přítok vody třebas 10° C i více teplé.)

Při zchlazování za pomoci studničné vody, to jest když mladinu úpředkem zchladíme studničnou vodou, následovně počítáme:

Voda studničná jest příkladně 10° C teplá, a vytékala by upotřebována jsouc z chladiče s teplotou 25° C a teplota mladiny spílané 40° C, zchlazena by byla touto na 15° C — tu další zchlazení na 5° C připadá ledové vodě.

Vodou studničnou odejme se v našem případě 104 × 25 = 2600 tepelných jednotek a jelikož 1 *kg* vody odejímá 15 jednotek tepelných, vybývá spotřeba vody $\frac{2600}{15} = 173$ *kg* či na každý *hl* mladiny 1·73 *hl* vody studničné.

Ledem (neb uměle zchlazenou vodou) máme odejmouti každému hektolitru ještě dalších 104 × 10 = 1040 jednotek tepelných a má-li

ona 1° C a stoupne na 6° C — bylo by potřebou $\frac{1040}{5} = 208$ *kg* zchlazené vody, a jak již vypočteno bylo, že 1 *kg* ledu poskytuje 17 *kg* ledové vody $\frac{208}{17} = 12{\cdot}2$ *kg* ledu.

Ztráty při zchlazení se vyskytující, sáláním, způsobem provádění atd. ovšem menší rozdíly v skutečnosti přivádí, než jak z výpočtů vyplývá.

Palivo.

Látky vydávající při spálení hojného tepla jmenujeme topivem, palivem. Ve velkém množství nalézají se v přírodě dříví a fossilní paliva (anthracit, uhel kamenný, uhel hnědý, lignit, rašelina a nafta); uměle vyziskané jsou pak uhel dřevěný, koks, brykety, plyn svítivý a vodík.

Spalitelné součástky paliva jsou uhlík, vodík, kyslík, dusík (a velmi skrovně síra [poslední ve formě kyzu železného]) — nespalitelné jsou (zbývající po shoření popel) buď hlinitého, písčitého neb břidličného rázu, jevícího dle složení svého vliv na případné tvoření se strusek. Každé palivo sprovázeno jest hygroskopickou vodou v měnlivém množství.

Z uvedeného jest patrno, že množství tepelné, jaké palivo při shoření vyvinuje, tím větší jest, čím více shořitelných součástek tají a tedy hodnota na nich závislá jest. Jednotlivé prvky hmoty spalitelné jsou v palivu dle váhy v různém poměru, a lze poukázati příkladně k tomu, jak stářím uhlí přibývá na uhlíku. Poměry složení jeví se pak ovšem v úkazech a podmínkách při shoření, — nejstarší uhlí antracit jest těžko zapalitelné a hoří plamenem nesvítivým — dříví lehce se zapaluje a hoří jasným plamenem — poměry složení tedy vyžadují plného povšimnutí při používání jednoho nebo druhého paliva, neb potřeba tahu a velikosti jak jakosti roštové plochy s nimi úzce sloučena jest, mají-li k žádoucí platnosti dojíti.

Nehledíme-li na obsaženou hygroskopickou vláhu a popelniny, jsou paliva následujícího složení:

Ve 100 částech dle váhy	ve dřevě	rašelině	hněd. uhlí	černém uhlí	antracitu
uhlíku . . .	50	59	70	82	95
vodíku . .	6	6	5	5	2·5
kyslíku . . .	43	42·5	23·5	12	2·5
dusíku . . .	1	0·5	0·5	1	stopy

Pevná hmota d ř e v n á jest založena na buničině; ve šťávě dřevné postihujeme hlavně vodu, v níž suspendovány neb rozpuštěny jsou látky proteinové, tříslovina, cukry, škrob, étherické oleje, pryskyřice a anorganické (neústrojné) soli.

V čerstvém (právě poraženém) dříví nalézáme 18 až 55% vláhy, dle druhu (nejméně v bukovém) a stáří stromů, kteráž vláha po

6nedělním uložení klesne na 15 až 20%. Okolnost, zdali v kůře či v oloupaném, zdali v rozštěpeném stavu dříví vysýchá, má ovšem vlivu největšího, kdy po oloupání a rozštípání snáze vody ztrácí.

V prostorném metru uloží se dříví nestejné množství a každému zřejmo, že závisí pevné množství od mezer při ukládání povstalých a od velikosti, formy i samého ukládání závislých.

Počítá se, že při polenovém dříví jest ho 75%, při slabším zkrouceném na 70%, při dříví slabším (7 *cm*) na 60%.

Absolutní výhřevnost suchého dříví jest 3200—4000, čerstvého 1300—2700 kalorií.

Výhřevný effekt dříví jest skrovný, za to shořitelnost a plamen nejvyšší však z ostatních paliv.

Zahřátím na 300° C a nadto výše za zamezení přístupu vzduchu (suchou destillací) povstává změna hmoty dřevné, plynové produkty prchají a zbývá uhel. Ze 100 prostorných částí zbude 70%, dle váhy ze 100 na 25% uhlí dřevěného.

Uhlí dřevěné tají uhlíku 85—90, vodíku 1—2, kyslíku 2—4, vody 2 až 10%, popelu 2—5%.

Dřevěné uhlí jest lehce zápalné, hoří krátkým plamenem a absolutní výhřevnost průměrně vyjádřena jest 7000 kalorií.

F o s s i l n í p a l i v a. Rostlinné látky za skoro omezeného přístupu vzduchu zuhelnatí. Za procesu ztrouchnivění (zetlení) část uhlíku s kyslíkem spojuje se v kysličník uhličitý, pak s vodíkem tvoří bahenní plyny. Na základě daleko větší spotřeby kyslíku při průběhu tomto ubývá ho dle doby podstatně, jako zase uhlíku zůstává v míře nepoměrné, ba v míře, že až přeměnou tlení hmoty rostlinné skoro čistý uhlík zbývá jako v antracitu na 98% příkladem toho jest jasným.

Dle pokročilosti zuhelnatění rozeznáváme antracit, uhlí kamenné, uhlí hnědé, lignit a rašelinu.

R a š e l i n a tvoří se částečně před naším zrakem z rostlin bahenních, rákosu, mechu v mokřinách tak zv. blatech. U nás rozsáhlá jsou rašeliniště různé mohutnosti v jižních Čechách (Třeboň), dále na Šumavě, v Rudohoří, Krkonoších; celkem páčí se na 25.000 hektarů rozlohy. Rašelina se vypichuje do forem cihlových a na vzduchu suší. Dle stáří a dle původu rostlinného jeví různou strukturu a zbarvení.

Složení chemické jeví velikých rozdílů, tak vláhy 10—20%, popelu 2 až 50% (hranice upotřebitelnosti jest 20% popelu). Absolutní výhřevnost jest 1500—5000 jednotek tepelných.

H n ě d é h o uhlí známe druhy:

1. lignit s ještě znatelnou strukturou dřevnou:
2. uhlí hnědé již méně znatelného původu a barvy tmavě hnědé;
3. smolné, hutné, lesklé, černohnědé barvy, lomu lasturového a uhlí kamennému se podobající;
4. zemité hnědé uhlí, křehké, světlé až tmavohnědé barvy a bohaté na popelniny.

Vláha hnědého uhlí dostupuje až 50%, průměrně 30—40%. Na vzduchu se lehce rozpadává, drolí, při čemž oxydace (tvoří se ky-

sličník uhličitý na útraty výhřevnosti) za vývinu tepla se stává a až do vzplanutí stupňovat se může.

Pravidelně lze postihnouti vždy síru vázanou na železo (1—2%) a až 1% dusíku. Výhřevnost absolutní jest 2200—6000 kalorií.

Uhlí kamenné jest bez struktury (amorfní) černohnědé až černé, více neb méně lesklé. Na vzduchu ztrácí vláhu, která není malou, ale nedosahuje množství hnědého uhlí. Popelu tají 2 až 20%, dusíku 0·2 až 2 (ale i až 5%), kyz železný vložen ve formě tenkých lupínků.

Chemické složení jeví různé i ve flécích jedněch a těch samých.

Absolutní výhřevnost jest 5000 až 7500 kal., ba dostupuje při antracitu (98% uhlíku) nad 8000 kalorií.

Nafta. Odpadky destillační při výrobě petroleje z nafty slouží co palivo (a k výrobě plynu). Výhřevnost jest vysoce značná 10—11700 kalorií (1 *kg* nafty odpaří 17—18 *kg* vody). —

Při topení na rošty vhozené a podpálené palivo, postupným zahřátím ztrácí nejdříve plyny, část uhlíku slučuje se s vodíkem v plyn svítivý (uhlovodík) a shoří ve vodu a kysličník uhličitý, když dostatečné množství kyslíku volnou plochou roštů prochází a teplota náležitě vysoká v peci panuje.

Zbývá za této suché destillace na roštech koks (uhlík a popelniny), kterýž pak shoří sloučiv se s kyslíkem vzduchu v kysličník uhličitý.

Kdyby shoření dělo se takovým spůsobem, kouř unikající byl by bezbarvý, nebo tajil by bezbarvé plyny (zplodiny dokonalého shoření), kysličník uhličitý, dusík a něco par vodních.

Kouř zbarvený, až černý, povstává nedokonalým hořením, když mnoho vzduchu (nadbytek), neb zase nedostatek jeho do pece přistupuje; v prvém případě když nadbytek vzduchu palivem prochází, uvážíme, že jsa vždy daleko studenějším zchlazuje teplotu v topeništi. tvořící se uhlovodíky (svítiplyn) se buď příliš zchlazují, neb alespoň dostatečné teploty nedosahují, čímž podmíněn jest rozklad jich ve vodík i za nízké teploty zápalný, kdežto uhlík ve formě sazí se vylučuje a jako „kouř“ uniká. Rovněž rozklad uhlovodíku za nedostatečného přístupu kyslíku způsoben jest, protože ho nedostačuje ku shoření svítiplynu, a tak opět sám vodík shoří, kdežto uhlík vybývá jako saze.

(V domácnosti začasto pozorujeme u lampy petrolejové či olejové, že když se zvýší přístup vzduchu (kyslíku) průvanem, říkáme, „lampa kouří, čmoudí“, a rovněž tak při ucpání vzdušných kanálků za nedostatečného přístupu. Za normálního postupu jest hoření svítiva v lampě bez kouře, t. j. dokonalé).

Spálení jest tudíž proces oxydační (okysličení) za vývinu tepla a světla.

Postup shoření paliva v peci jest ten, že předchází vždy částečně suchá destillace s jejími zplodinami za ještě nedostatečného přístupu vzduchu, teprve zvýšením teploty stoupá tah (až když palivo v žáru se nalézá), že důstatek vzduchu palivo obklopuje.

Přikláda-li se čerstvé palivo, snižuje se teplota v peci panující, což unikáním částeček nespálených, v podobě kouře nejlépe se jeví (teplota panující jest pod teplotou potřebnou ku shoření se vyvinujících plynů).

Charakteristické produkty suché destillace a nedokonalého spalování (kysličník uhelnatý), uhlovodíky (metan, etylen), uhlík (saze) a vodní páry přicházejí tedy v plynech komínu, a jich množství i od konstrukce peci závislé jest.

V praxi vždycky uniká nespotřebovaný vzduch atmosférický a počítáme při dobré konstrukci na 30% přebytku. Jako málo vzduchu (jak již uvedeno bylo), škodlivý účinek jeví, tak i zmnožený a přílišný přístup výsledek topení snižuje, a již i proto, že procházející přebytečný vzduch část tepla stráví.

Výhřevnost paliva jest výraz součtu kalorií (tepelných jednotek), spálíme-li množství 1 *kg*, a sice **absolutní výhřevnost** jest ona, vyplývající z úplného spálení beze všech ztrát, **užitková** pak ona, jež v peci skutečně dosažena byla.

Užitkovou vyjadřujeme v procentech absolutní, a tu dostoupí-li 75%, lze jako uspokojivý výsledek uvésti.

Shledáváme tedy, že jsou k zaznamenání ztráty výhřevnosti (v našem příkladě tedy 25%), a sice nezbytné (přirozené) a takové jež lze řiditi a mírniti, pakli všímáme si příčin a okolností, za jakých povstávají.

Přirozené ztráty jsou v hygroskopické vláze, v teplotě odváděných plynů komínových 200—400° C (zvyšujíce však tah komínu, nahrazují v tom ohledu částečně ztrátu unikáním povstávající), propadáním uhlí pod rošty do popelu, zadržení teploty v struskách a popele, a konečně v sálavém a vodivém teple celou pecí podmíněnou. (Uhlí obsahující křemičitany tvoří mnoho a snadno strusky, tající pak až i 5% uhlí.)

Ztráty vlastní, jako špatně vedené topení, nehospodárná regulace přístupu vzduchu, nevhodné a neúčelné přikládání topiva, nedostatečnost konstrukce peci (tahů, roštů, těchto forma, velikost, způsobilost k tomu kterému palivu) lze ovšem tedy rozšafným zakročením zmírniti.

Již i špatně volené palivo k poměrům peci a roštů, za nezřízené regulace přístupu vzduchu, snižuje nehospodářsky užitkovou výhřevnost.

Pozorlivý sládek uvažuje vedle výhřevnosti uhlí, mnoholi stojí dovoz paliva, — neboť dovozné často značné jest a při horším i lepším uhlí stejné, a tedy v prospěšnějším poměru u posledního se jeví.

Počítáme příkladně, že by 100 *kg* uhlí stálo 2 K, jeden *kg* tedy 2 haléře a výhřevnost jeho by byla 4500 jednotek tepelných, tu by stálo 100.000 j. t. (cena tepelná) K 44·44, — když by uhlí téže ceny z jiného dolu bylo s výhřevností 5500 j. t. K 36·36.

(Výpočet rovnicí $4500 : 2 = 10000 : x = \frac{200000}{4500} = 4444$ haléřů.)

Z uvedeného vysvítá rozšafnost, pak-li výpočty a kontrolu takovou provádíme (a jsou rozdíly i daleko větší než jsem uvedl), a pakliže

nalézáme cenu tepelnou stejnou, tu dále uvažujeme, které z nich méně popeli, anebo méně neb žádných strusek nezanechává.

Zkouška výtopná poučuje nás o způsobilosti topiče, paliva i peci samotné.

* * *

Výběr paliva jest velice důležitým momentem, neb rozdíly absolutní výhřevnosti kolisají v značných stupních, a není lhostejno, zdali tají vláhy příkladně 10—25 neb 47 neb 58%, neb popelu 5 neb 13 až 20 (rašelina až 50%). Již z ohledu výběru paliva odvděčí se kontrola topení v míře často neočekávané, tím spíše, když znalost potřeb správné manipulace ho doplňuje. Spotřeba paliva musí býti u všech pecí našich ku výkonu žádoucímu poměrnou a přiměřenou.

Při hvozdění musíme zvláště veškerou pečlivost topení věnovati. Buďme pamětliví, aby ku spalování nepřistupoval nadbytek vzduchu, aby výtopná plocha byla dobře těsněna, aby potrubí zavčas vyčištěno bylo (každých 14 až 20 dnů mají býti saze a popel lehký vymeten) a aby přívod studeného vzduchu konečně náležitě dle potřeby řízen býti mohl.

Úspornost na palivu záleží dále na nepřetržitém hvozdění a na možnosti, jak vysoko se nastírat může bez porušení jakosti toho kterého sladu. Soustředíme-li hvozdění na jeden objekt, místo případně na dva, ztráty na palivě se zmírňují, což jako u jiných zařízení i zde plně platí.

Bylo by nehospodárným zařízením však, kdyby se chtělo šetřit na palivu na útraty jakosti sladu.

Teplo má trojí úkol vykonávati, a sice slad zahřívati, při čemž nastávajícím odpařováním odsoušeti a utvořené páry přívodem vzduchu odváděti. Množství tepla potřebného závisí, jak jsme již podotkli, od soustavy hvozdu a racionelní práce; závisí jak rychleji neb pozvolněji vzduch zahřátý hvozdem a vrstvou sladu prostupuje, přibíraje páru uniká parníkem do vzduchu. Přístup vzduchu děje se s počátku ve větším množství (postupně se toto zmírňuje), a čím více vzduchu prochází, tím větší úkol teplu nastává.

První ztráta jest v topení samém; při hoření paliva vždy nadbytek vzduchu rošty procházející výhřevný effekt snižuje; zdivem a v popele se tajícím teplem další úbytek přistupuje.

Při výrobě bledého sladu víme, že musí již konstrukce hvozdu taková býti, aby silný prostup vzduchu a tedy energická výměna docílena býti mohla, a tu výška hvozdu, velký průřez přívodných kanálů vzdušných s přiměřeně k tomu prostorným parníkem, větší ztrátu na teple s sebou přináší. Aby zbytečně však přívod vzduchu v množství nad potřebu účelnou se nepřiváděl, či krátce, aby regulaci přístupu byla péče věnována, nesmíme z pozornosti naší pustiti a tak promyšleným řízením včasným můžeme nemalé ztrátě se vyhnouti.

Odvod kouřových plynů děje se tak, aby pokud možno svou teplotou přispěly k výsledku výhřevnému, ovšem že do té míry, aby

snížením teploty v komíně tah úhony neutrpěl, což by přirozeně v následku mělo zase nedokonalé spalování v peci.

Poměr velikosti výtopné plochy ku roštové a lískové rozhoduje o spotřebě paliva. Málo výtopné plochy při velké roštové značí spotřebu velikou. Vysoká teplota plynů prchajících prozrazuje nedostatečné využitkování, jak malou výtopnou plochu, avšak nepoukazuje nižší teplota zase na dobrý poměr, když příčina nižší teploty spočívá v nadbytečném přílišném přístupu vzduchu anebo i v netěsnosti výtopné plochy. Vsunutý teploměr do komína ve výšce spodních lísek jest vhodnou kontrolou o hospodárnosti výtopné a jest s výhodou, ukazuje-li na 80° R, avšak možno postihnouti až i 160° R.

Správně řízený přístup vzduchu k spalování jest důležitou podmínkou využitkování výhřevné hodnoty paliva. Počítáme, že potřebné množství vzduchu obnáší 10 *kg* na 1 *kg* uhlí, tedy při spálení procházelo by tudíž 11 *kg* kouře komínem, avšak ve velké praxi dle hlídání a dovednosti topiče kolísá množství spotřebovaného vzduchu v hranicích širokých na útraty užitku, a teplota plynů komínových kolísá v značných rozdílech. K vyhřátí 1 *kg* vzduchu ze 20° C na 200° C spotřebuje se 43 jednotek tepelných, na 400° C 90 j. t. — a tu při spálení 1 *kg* uhlí za přístupu 10 *kg* vzduchu (11 *kg* plynů) odvádělo při případně panující teplotě 200° C, na 475 kalorií, při dvojnásobném přístupu vzduchu 903 kalorií, při 3násobném dokonce (předpokládajíce teplotu plynů v komíně 200° C) na 1330 jednotek tepelných. Snadno si vypočítáme ztrátu při takovém nehospodárném a ledabylém řízení topení ve procentech, když známe absolutní výhřevnost paliva, př. kdyby byla vyjádřena 6500 jednotkami tepelnými, obnášela by ztráta nezbytným přístupem vzduchu 10 *kg* na 1 *kg* uhlí 7·3% při dvojnásobném již 13·9%, při trojnásobném 20·5%! Čím vyšší teplotu plyny komínové prokazují, tím větší ztráta, a v praxi dosahuje i úžasné číslice víc jak polovinu absolutní výhřevnosti.

Nejen poměrná velikost plochy roštové, ale i konstrukce roštů samých jest vysoce důležitou. Hvozd musí býti dále upraven oproti sálavosti tepla a dobře obstaráme těsnění oken i dveří, jakož i postaráme se o náležitou sílu zdí.

Výška nastření má vliv na využitkování hvozdu; vyšší vrstva jest úspornější a může býti dostoupeno v míru, pokud hodnota výsledku tomu dovoluje. Na 100 *kg* sladu jest průměrná spotřeba 20 *kg* černého, anebo 30 *kg* hnědého uhlí.

Thausing zaznamenává spotřebu uhlí na 100 *kg* sladu:

černého středně dobrého (ostravského) . .	15—20 až	26 *kg*
hnědého (českého)	23—30 „	40 „

Jak často však i poslední nejvyšší číslice značně překročena jest topením a řízením přístupu vzduchu bez všeho poučení a porozumění, přesvědčiti se možno kontrolní rozvahou nebo provedenou zkouškou.

Topení u panví a kotlů sestává z peci, kde hoření se děje, z tahů, jimiž horké zplodiny hoření prchají, sváděny jsouce ku komínu, kterýmž do vzduchu unikají.

Nejdůležitější část peci jest roštová plocha, její úprava, vhodnost a velikost.

Jakost roštů a jich soustava rozhodnou se jeví v úspornosti a využitkování paliva, neboť jsou nejpodstatnější částí peci.

Různý druh paliva na stejném roštu nemůže výsledku stejného poskytnouti; spotřeba kyslíku, spekavost paliva, jeho velikost (zdali kusové neb až prachové), krátce jakost a vlastnosti jeho nutno při volbě roštů v úvahu vzíti.

Hrubé kamenné vyžaduje $^1/_6$—$^1/_7$, při témže, ale na popel bohatším $^1/_5$—$^1/_4$ volné prostory, pod kterýž rozměr nemá vůbec sestupováno býti. — Velikost roštové plochy a vzdálenost od dna kotlového ovšem rovněž kolísá z těchže příčin.

Rovné roštové plochy jsou méně výhodné, než stupňovité či etažové, — které výhodami nepopíratelnými sprovázeny jsou a jež souhrně v lepším využitkování výrazu nalézají.

Vedle těchto nalézají tak zv. mechanická upotřebení, z nichž zejména u nás výborné topení inženýra J. Machovského velkého rozšíření nalezlo.

Velikost plochy roštové bývá nejvíce nad účelnost rozměrná. Již r. 1881 poukázal jsem na výhodu zmenšení roštové plochy, když nadbytečně veliká založena, a že lze i empiricky zmenšení patřičné vystihnouti, pakli pokládáním roštu šamotovými cihlami ubíráme postupně rozměru, dokud proces hoření vyhovuje potřebám i úkolu svému.

U parních kotlů udává Jul. E. Thausing $^1/_{20}$, $^1/_{30}$ ale až i $^1/_{60}$, $^1/_{70}$ (průměrně $^1/_{40}$—$^1/_{50}$) výtopné plochy, u kulatých kotlů rmutových výhodný poměr jest $^1/_8$—$^1/_9$ (při topení černým uhlím) a $^1/_6$—$^1/_7$ (hnědým uhlím), u mladinkové pánve $^1/_9$—$^1/_{10}$ respective $^1/_7$—$^1/_8$; avšak praktickým vyzkoušením dle panujících a na snadě jsoucích okolností dochází se výsledků, že ještě zmenšit se může do $^1/_{10}$—$^1/_{12}$, ba až do $^1/_{15}$.

Vzdálenost dna od roštu jest u pánve přiměřenou, když dosahuje 80 *cm* (u hnědého uhlí a dříví může i větší býti), u kotlů parních při topení černým uhlím 35—45 *cm*, hnědým 40—60 *cm*. Velice se chválí zařízení, pakli rošty jsou umistěny před kotlem.

Nemálo důležitý vliv má založení můstku, sloužícího jednak aby palivo nemohlo býti dále hozeno, a pak, aby se prchající zplodiny hoření mísily; když jest nízký můstek, tu jest tah zvýšen na úkor spotřeby paliva, je-li vysoký, tu plechy výtopné trpí. Špatný tah, již podmíněný vysokým můstkem, zvyšuje se ještě, není-li komín dostatečně vysoký a tu možnost propálení plechů jest nezbytným následkem.

Lišky jsou tak pořízeny, aby byly schopny regulace, t. j. aby mohly záklopkou přizavírány býti. Praktickou výhodou jest, když regulace taková státi se může z místa topení.

Uhlí budiž v suchu udržováno a používáno bez příkropku. Hnědé uhlí účinkem vzduchu snadno se rozpadávající a na své výhřevnosti ztrácející doporučil jsem aby bylo přikryto vrstvou černého uhlí, čímž se valně na jakosti celistvé uchová.

Velikost uhlí nemá býti větší zvící pěsti, a s prospěchem jest, když kusy vystejnělostí se honosí.

Topení samo vyžaduje porozumění peci a potřeb hoření.

Přikládání dějž se rychle, stejnoměrně, v míře jen potřebné, v čas a při zavřené lišce. Nestejným rozložením paliva průtah vzduchu v nestejné míře se děje; přitápění dějž se jen, když palivo v peci v plném žáru se nalézá, při čemž rejstřík se spustí, aby vnikajícím proudem studeného vzduchu dno pánve netrpělo ochlazením (nestejným smrsknutím). Hlídkou se vždy přesvědčíme o tahu náležitém, aby plamen tíhnul ke komínu a byl světle jasně zbarven a nikoli zkalený, nebo červený (znamení to nedokonalého shoření). Obezdívka celé peci budiž silná a řádně utěsněná. Otvory ku čištění tahů a komína buďtež v tom ohledu dobře a účelně opatřeny, aby vnikáním studeného vzduchu se nezvyšovaly ztráty topení.

Přímé topení ve varně jest na základě naší práce manipulační nehospodárné. Již zejména ztráty výtopné u kotle rmutového (10% ztrátu zdivem v úvahu berouce) jsou dle Schwackhöfera na 63% vzdor provedenému účelnému zmenšení plochy roštové, a obnáší effekt užitkový skrovných 37%.

U kotle mladinkového dostupuje využitkování výhřevnosti paliva 60%, pakli dbáno jest zmenšení plochy roštové a zavčasného regulování tahu — zásuvkou komína. Jinak klesne na 43—54%! Řízení zásuvky jest důležitým momentem a užitečnějším než zmenšení roštové plochy.

Th. Ganzenmüller udává využitkování paliva u dobře zařízených pecí 50%, u špatných 40%, u parních kotlů 68%, a počítaje ztrátu v potrubí a parní pánve na 8%, zbývá využitkování u parních panví 60% a byla by tedy úspora na palivu 10—20% u porovnání s topením direktním.

Racionální topení jest parní, kterým se docílí effektu výhřevního, jakého nelze při přímém topení nikdy dosáhnouti.

Soustředíme-li topení na parní kotel, vyzíská se na výhodě, že ztráty výhřevné jsou vůbec u tohoto menší, a dále pak i na režii.

Stalo se, že pochybováno bylo na základě výsledků špatných o hospodárnosti v palivu, však příčiny jich shledány byly v konstrukci. Přívod páry veden potrubím příliš úzkým, anebo v nedostatečném počtu. Rozumí se samo sebou, že tam, kde pořízena varna parní za nedostatečných parních kotlů a za nutného přepínání, došlo se rovněž k ztrátám při topení.

Připomínáme zde, že dosud zaujati jsou odborníci proti topení parnímu, v principu jednoduchému a finančně výhodnému na základě mylného náhledu, jakoby chlebnatost piva podmíněna byla panující vyšší teplotou u přímého topení.

Schwackhöfer zjistil, že teplota na dnu kotle u přímého topení dosahuje nejvýše 128° C (u strany ohniště), jinak 116° C — kdežto víme, že právě při přetlaku 1·5 atmosfér tají pára teplotu 112° C, dvou atmosfér 121° C, 4 atmosfér 152° C (8 atmosfér 176° C), nadto stoupání tlaku a tedy zvýšení teploty nepoměrně málo stojí, neb když 1 *kg* vody 0° v páru 100° C se má proměnit, třeba 637 jednotek

tepelných (kalorií) — páru 100° C teplou převádíme v 8 atmosfér tlaku dalšími jen 23 kaloriemi, t. j. 3·5% celého potřebného tepla.

Spotřebu paliva při dekokci o 3 rmutech udávám dle Thausinga.

Na výrobu 1 *hl* mladiny připadá:

	pod panví rmutovou	pod mladinkovou	úhrnem
Středně dobrého černého uhlí (ostravského) . .	3·5 —5·5 — 7	3 —4·8 —6	**6·5—10·3—13** *kg*
Dobrého hnědého uhlí (českého) . .	5·5 —8·5 —12	4·5 —7·5 —10	**10— 16—22** *kg*
Při vaření parou spotřeba velmi dobrého uhlí . . .	2·13—2·66—3·2	2·66—3·33—4	**4·81—6—7·2** *kg*

Číslice tyto poslední se zvýší, pakli faktor odpařovací uhlí jest menším, než za podklad v našem příkladě vzato (u velmi dobrého uhlí), a odpovídají spotřebě páry;

při pánvi rmutové	při mladinkové	úhrnem
16—20—24 *kg*	20—25—30 *kg*	36—45—54 *kg*

Pravidla k dobrému využitkování paliva v souhrnu spočívají:

1. Aby palivo voleno bylo v přiměřené ceně ku jakosti (výhřevnosti);
2. aby rošty vyhovovaly požadavkům vlastnosti paliva;
3. aby plocha roštová stanovena byla na přípustné minimum velikosti (ku zachování roštů dostatečný přístup vzduchu prospívá);
4. abychom zamezili přílišnému přistupování vzduchu k hoření;
5. aby plocha výtopná, pokud možno, velikou byla (potrubí, když jest součástí výtopné plochy, nechť jest bezvadně utěsněno, aby vzduch vnikati nemohl a tak effekt nemírnil);
6. aby od popelu pec a součásti topení vyčištěny byly vždy zavčas; popelník jest opatřen dvířky, lépe ještě záklopem (aby regulován býti mohl přístup vzduchu) a přiměřeně hluboko založen (přílišné hromadění horkého popelu zvyšuje teplotu v popelníku, čím se tah peci poškozuje;
7. aby zdi pecí dostatečně silnými byly a otvory případné (jako u hvozdů dvéře a okna) náležitě těsně přiléhaly (sáláním povstalé ztráty mírníme těmito opatřeními);
8. uhlí budiž vždy suché; vodou výtopní hodnotu zmenšujeme, jelikož voda ta odpařuje se na její útraty (spekavé uhlí se však kropí);
9. uhlí přiměřené velikosti nejvýše zvící pěsti jest nejlepší, jelikož nejstejněji hoří;
10. rozložení uhlí stejnoměrné, t. j. pokud možno v stejné vrstvě a ve výšce dle jakosti uhlí osvědčené, podporuje, aby dosažen

byl největší effekt užitkový (nesmí býti také pojednou mnoho topiva na rošty vhozeno — což v následku má pojednou zmírnění, pak zase přílišné vystoupení teploty);

11. přihazování dějž se zavčas a ne příliš často (dokud není celá vrstva v žáru, nesmí býti čerstvé topivo přihozeno — a naopak nenecháme zase „oheň" v peci příliš sejíti, aby náležité udržení teploty zdržováno nebylo);

12. při topení počínejme si hbitě, aby dvířka dlouho otevřena nezůstala a tak proud vzduchu studeného zmírněn byl. Za tím účelem používáme i rejstříku k přivření tahu mezi topením.

C. Bleisch všímající si bedlivě praktických otázek pivovarnických, rozepsal se o ceně snadno prováděných zkoušek topných. K vypočítání výhřevnosti užitkové potřeba jest, aby známa byla absolutní výhřevnost topiva.

Vzetí zkoušky musí býti pečlivě provedeno. Z různých míst s povrchu i vnitřku hromady uhlí vezmou se částky po lopatě až do množství celkového asi 50 *kg*. Uhlí rozbije se na menší kousky a dobře promísí, načež (vždy na suchém místě) rozloží se do výše 5 *cm* a do formy čtverce a rozdělí uhlopříčně ve 4 díly, a dvě proti sobě ležící čtvrtky se seberou, smísí, opět utvoří čtverec, zase na 4 čtverce rozdělí a pokračuje se tak, až zbude asi $^1/_{10}$ původně vybraného množství 5 *kg*, které se laboratoři zašle, aby stanovena byla výhřevnost uhlí dotyčného.

Uhlí buď zasláno v dobře těsněné bedničce, neb lépe v zaletované krabici.

K vypočítání slouží poměr mezi theoretickou číslicí odpařovací ku oné skutečně dosažené.

Prvou vypočteme, znajíce absolutní výhřevnost, snadno, když počet tepelných jednotek dělíme počtem kalorií, jež k odpaření 1 *kg* vody se spotřebuje, kterýž poslední dle teploty vody k odpaření určené kolísá.

Provedení výtopných zkoušek.

Výhřevnou hodnotu paliva stanovíme v praxi dle výsledné číslice odpařovací, t. j. oné vyznačující nám, mnoholi kilogramů vody jedním kilogramem paliva odpařeno bylo.

Víme, že při topení pociťujeme ztrát značných a dle nahodilých neb způsobených okolností mírnějších, neb větších, a že tedy přirozeně číslice odpařovací skutečná jest poměrně nižší oné theoretické, vypočtené výhřevnosti analysou, nebo kalorimetrem v palivu stanovené.

Odpařovací číslici získáme dle Regnaultovy formule, která udává, že je zapotřebí 650 jednotek tepelných, aby byl 1 *kg* vody 0° C odpařen a vyplývá z toho, že máme-li tuto teplejší — teplota v stupních (v jednotkách tepelných) vyjádřená se odečítá.

Když bychom kotel naplněný vodou 10° C teplou vytápěli na 4 atmosféry tlaku, bylo by zapotřebí 640 j. t., když z předhříváku teplou 80° C pouze 570 j. t.

Odpařovací hodnotu paliva (O) pak vypočteme, když jeho výhřevnou (v) dělíme 650 jednotkami tepelnými méně teploty vody (t) k odpaření určené.

$$O = \frac{v}{650 - t}$$

Příkladně byla by odpařovací hodnota (číslice) hnědého uhlí výhřevnosti 4000 jednotek tepelných a vody k odpaření určené 10° C:

$$O = \frac{4000}{650 - 10} = \frac{4000}{640} = 6{\cdot}3$$

Výtopnými zkouškami přesvědčíme se pak o odpařovací číslici praktické (užitkové) a vyjádříme procentuálním poměrem ku absolutní — příkladně pravíme — užitková výhřevnost paliva jest 70%, či jen 40% atd. absolutní.

U parního kotle nutno dbáti při provedení zkoušky, aby rošty byly v normálním stavu, prosty popele a strusek, výška vody v kotli odměřena, doba počátku zaznamenána, uhlí odváženo, tlak v kotli po celou dobu zkoušky aby valněji nekolísal a stejnoměrně se udržoval, jakož aby při ukončení výška vody v kotli i stav paliva v peci rovnal se onomu, jaký byl na počátku zkoušky.

Voda k napájení kotle potřebná musí ovšem odvážena či odměřena býti, buď vloží se nádoba určitého obsahu, z níž napáječka čerpá, aneb vsunuto jest v potrubí vodní měřidlo automatické.

Když by uhlí jevilo výtopnou hodnotu 6200 jednotek tepelných a voda k napájení kotle prokazovala teplotu 80° C — výslednila by theoretická číslice odpařovací

$$\frac{6200}{650 - 80} = \frac{6200}{570} = 10{\cdot}8$$

Doba zkoušky volena jest obyčejně po 10 hodin (a má zkouška 2- až 3krát zopakována býti) a případně za tlaku 6 atmosfér odpařilo by se 3500 *l* vody = 3500 *kg*. (Při zkouškách nehledíme ku specifické váze vody za různých teplot — jako béřeme 650 tepelných jednotek potřebných, aby 1 *kg* vody z 0° na páru přeměněn byl, — jelikož rozdíly jsou nepatrné, zdali při 4·5 neb 7 atmosférách jak obyčejně se pracuje.)

Spotřeba uhlí za dobu zkoušky by byla př. 580 *kg*.

Za 1 hodinu tedy bylo odpařeno . . . . 3500 : 10 = 350 *kg* vody
„ „ „ spotřebováno . . . 580 : 10 = 58 *kg* uhlí,
tudíž odpařeno bylo 1 *kg* uhlí 350 : 58 = *6·0* či 6 jest skutečná odpařovací číslice.

Užitková výhřevnost výsledná pak jest

$$10{\cdot}8 : 6 = 100 : x \quad \frac{600}{10{\cdot}8} = 55\%$$

a jest neuspokojivou, neb dosaženo bývá i více jak 70%.

Zkoušky takové povzbudí, aby hledána byla příčina a její náprava po úradě s příslušným odborníkem.

Podobně jako u kotle parního, přesvědčíme se o průběhu topení při kotli mladinkovém.

Když máme vše pohromadě (předek s výstřelkem) a počíná vařit, změří se množství mladiny, oheň musí býti normální, uhlí odvážené, doba odpařování zaznamenána a množství vody odpařené vypočitané.

K výpočtu béřeme za základ 540 potřebných jednotek, aby 1 *kg* vařící vody (100° C) odpařen byl (550 v uzavřených pánvích o 10 j. t. více) a měli-li bychom uhlí se 4700 j. t., jest odpařovací číslice theoretická

$$\frac{4700}{540} = 8{\cdot}7$$

Mladina vařila se 2 hodiny a odpařeno bylo za tu dobu 880 *l* — a čítáme-li, že 100 litrů vařící vody váží 96 *kg*, bylo by množství odpařené $880 \times 0{\cdot}96 = 845$ *kg*. Za hodinu tedy $\frac{845}{2} = 422$ *kg* vody odpařeno, a jelikož spáleno bylo 240 *kg* uhlí, za hodinu 120 *kg*, či 1 *kg* uhlí k 3·5 *kg* vody, tedy odpařovací číslice jest *3·5.*

Užitková výhřevnost v procentech by byla

$$8{\cdot}7 : 3{\cdot}5 = 100 : x - \frac{350}{8{\cdot}7} = 40{\cdot}2\%$$

a jest tedy rovněž neuspokojivou a nelze ji za racionálnou prohlásiti, když ani 50% nedosahuje.

Isolace (odloučení).

Aby zamezeny byly ztráty tepla sáláním, pokrývají se parní válce, parní a vodní potrubí, parní kotle, vystěrací a slévací kádě, případně předhříváky: špatnými vodiči tepla, a vyvinulo se dnes již celé odvětví průmyslové s výrobou a úpravou jich se zabývající. Smysl pro potřebu isolace přirozeně hned v počátku upotřebení páry hledal hmoty příhodné, a víme, jak primitivním způsobem obalována bývala potrubí provazci slámovými s vrstvou hlíny na vrchu, nebo skříňové pořízení vyplněné plevami, řezankou, pilinami atd. Prvé isolační hmoty skládaly se z popelu, z mletých strusek, hlíny, chlupů atd., pak následovalo využití infusoriové zeminy, klihu, chlupů, čímž nabývalo se hmot valně lehčích a tedy příhodnějších, které se zapevňovaly v proužkách na potrubí. Pokrokem hledí se, aby získány byly takové, jež při účinlivosti ochranné jsou lehké a dobře přiléhajíce vzdorují i mechanickým vlivům (otlučení). Živočišné (kravské chlupy ve formě plsti, hedvábí (odpadky), jsou sice velmi špatné vodiče, ale vyznamenávají se menší stálostí (nad to jsouce hygroskopické na účinu ztrácejí a při vyšším teple sežehají); z minerálních látek používány jsou hlína, vápno, sádra, strusková vlna,

křemenek (Kieselguhr, pancéřky rozsivek), z nichž vlastně poslední jest nejdůležitější a základ ku isolačním hmotám tvořící.

Z říše rostlinné počítáme k isolačním hmotám dřevo, hoblovačky, dřevěnou vlnu, dřevěné uhlí, rašelinu, slaměné provazce, vlákna kokosová a bavlnu.

Aby isolační hmoty byly plastickými (a tedy pro upevnění způsobilými), nazvíce se používá přísady asbestu, dřevěné vlny, nebo kokosových vláken.

Nejlepší isolační hmota jest správně upravený a proti vláze chráněný obal z korku.

Všude, kde můžeme počítati se ztrátou tepla, použijeme pilně dobře provedené isolace s přesvědčením, že výlohy s tím spojené naleznou bohatého vděku, jakož i náhrady v nejkratší době.

Bohužel namnoze v pivovarech dosud není přihlíženo k této úsporné stránce s náležitým porozuměním.

Pohleďme jen do našich varen. Nebývá ani jediné potrubí (mimo parní), aby opatřeno bylo ochranným pláštěm, o kádích ani nemluvě. Co tu tepelných jednotek se mrhá, aby opět s výlohou znova dosaženy byly.

V tom ohledu zasluhuje širokého povšimnutí pozorování C. Bleische, kterýž udává zkoušku ztrát při výstřelku, a sice když káď jalová otevřena (bez příkrovu) a voda horká jest teploty 58·5° R při teplotě 14° R vnější, že sklesla ke konci na 45·5° R, průměrně konstatoval rozdíl 7·5° R v neprospěch zařízení.

Při kryté kádi sklesla teplota vody výstřelkové ze 56° jen na 54° R (za ztráty 1° R) a udává, že tím vyplývá značná úspora na palivu (v případě určitém 50—60 *kg* hnědého uhlí = 3800 kalorií). Isolace kádí i potrubí odvděčí nás úsporou na topivu úroky nesoucí.

Hledíme-li k úsporám na páře v dobře isolovaném potrubí, tyto nás rovněž jasně poučují o výhodě a potřebě isolace. Při tlaku páry 6—7 atmosfér zhustí se za 1 hodinu v potrubí parním postrádajícím ochranného pláště v každém 1 m^2 vnitřní plochy rour do 4·5 *kg* páry, kdežto dobře provedenou isolací ztráta se sníží až na 0·6 *kg*!

Každý sládek zná pak i v jiném směru výhodu dobře chráněného potrubí vodního v zimní době.

Co tu často nepříjemných a vždy s výlohou spojených zkušeností, pakli vodní potrubí zamrzne a se roztrhne.

Pravda: vždy jest potřebou, aby byl pořádek železný zaveden vzhledem včasného vypouštění vody z trub, avšak za kruté zimy nejen opomenutím, ale již i průběhem práce nastává zamrznutí a roztržení vodovodu.

Ve sklepích střežíme bedlivě každé i nejmenší ztráty studena z ohledu technického i finančního. Veškeré otvory, dvéře atd. jsou dvojité a těsně přiléhající, a soustřeďujeme dnes práci na předsklepí a kde možno i mimo t. j. nad sklepy (stáčení piva). Jednotlivá oddělení jsou ukončena zdí, v níž otvor (rámem opatřený) pro velké sudy ponechaný vyzdí se ještě „na hlínu“ a založí se pak dvířka, ovšem i zde dvojitá a velikosti jen nejpotřebnější.

Led.

Voda v skupenství pevném (led) značí v pivovarství rovněž nezbytného jak vzácného přítele a podporovatele práce pivovarnické.

Již spotřeba studena, vyjádřená pro výrobu 1 *hl* piva dle okolností výrobních a prodejných v širokém rámci 50 až 200 *kg*, jasně důležitost i potřebu zimy naznačuje. Při zakládání pivovaru není poslední starostí, aby pamatováno bylo nejen na snadné zaledování, ale i levné a rychlé. Výrobní cena piva může býti nevčasným opomenutím citelně obtížena — vždyť může připadnouti na účet výroby piva za led příkladně pro *hl* 30—40 i více haléřů — oproti příznivě založenému pivovaru 10 až 20 haléřů!

Důležité a konečně rozhodující průběhy hlavního i mírného kvašení vyžadují přiměřené nízké teploty a tu místností k tomu potřebných (sklepy) chladíme, buď přirozeným ledem uloženým v lednicích příslušných, aneb zavedením umělého chlazení pomocí chladicích či ledových strojů různých soustav.

Lednice mají býti prostornější než toho potřeba káže, aby i v době mírných zim ve sklepích s dostatek ledu starého v zásobě pozůstalo, a tak buď aby tyto stačily aneb alespoň s menšími výlohami daly se novým ledem (v nepříznivé době vždy drahým neb dražším) doplniti.

Bylo druhdy pochybeno při stavbě pivovarů, že ke prostoře skladné sklepů pořizovány byly lednice s nedostatečným množstvím ledu, takže namnoze v době nejhorší, od srpna do listopadu, kdy právě nižší teplota příkazem býti měla, teplota sklepů nad 4 až nad 6° R stoupla.

Mimo ku zchlazování sklepních místností potřebujeme led ku zchlazování mladiny, piva v průběhu hlavního kvašení, várečných, dále abychom případně i odběratelům vyhověli.

Nazvíce ukládáme led do lednic k tomu zvlášť pořízených.

Hospodárnost káže, aby lednice tyto, jak říkáme manipulační, účelně byly stavěny: volíme příhodné místo ku snadnému zaledování a provádíme stavbu se vzhledem ku nejmožnější isolaci (ochrannou) oproti vlivům atmosférickým, pamatujeme, aby voda táním se tvořící mohla býti odvedena a aby vybírání ledu vyžadovalo nejmenších ztrát.

Stěny lednic buďtež dostatečně široké, aby vrstva isolační vyplniti mohla úkol svůj; i když ze dřeva se staví (a pamatujeme, že stavba dokonalejší jest úhrnně levnější), poslouží jako trvalejší; zděné pilíře oporné. Materiál isolační budiž suchým a ovšem má také jako takový ušetřen zůstati, neb i nejdokonalejší špatný vodič tepla (hmoty vzdorující prostupu tepla), jako korkový, ztrácí, když jest vlhký, na významu svém; mnohé pak nejen jsou jako mokré, neb vlhké bez účinku, ale i kazí se a hnijí, práchniví (plevy, řezanka, piliny); křemenek, zemina skládající se z pancéřků řas diatomaceae — jest dobrý isolační materiál dokud je suchý — sám jeví však vlastnost na úkor účinku, že hltavě vláhy pohlcuje. — rovněž tak drť z rašeliny, konečně i popel.

Z korkových cihel zbudovaná lednice ovšem jest nejlepší, pakli cihly tak upraveny jsou, aby před vniknutím vláhy (nátěrem asfaltovým) chráněny byly.

Dobrá střecha, dlažba se sklonem a na dlažbě rošt dřevěný, na nějž led se ukládá, jsou nezbytnými součástkami lednic manipulačních.

Dle způsobu ukládání ledu jest množství jeho k určitému obsahu různé. Jelikož hutnota ledu obnáší 0·917, váží 1 m^3 ledu 917 *kg*. V lednici lze páčiti na 1 m^3 prostoru průměrně na 600—700 *kg* pevného ledu, a sice uloží se ho více, když jemněji jest tlučen.

Když mezi ukládáním ledu vodou prolévám e za poprašku solí, docílíme (nastalým snížením teploty, že zmrzne) důkladného vyplnění prostoru a váží 1 m^3 tak naloženého ledu ovšem více, jak udáno bylo. Pakli bychom v čas nouze přinuceni byli sněhu využitkovati, musí býti týž výborně pěchován a včasně poléván vodou. 1 m^3 zmrzlého sněhu váží 250 *kg*, prolitého a zmrzlého 518 *kg*.

Hospodárnost racionální ve využitkování nashromážděného ledu jest naléhavou úlohou a povinností každého rozšafného sládka.

Dbejme, aby lednice i sklepy náležitě opatřeny byly oproti vlivům atmosférickým účelně provedenou isolací, dále, aby tání ledu a tím k platnosti přicházející chladivý účinek pokud možná nezkráceně byl zužitkován.

Při zchlazení mladiny spilané vezměme případnou možnost chlazení vodou studničnou vždy v úvahu (viz výpočet spotřeby ledu za spolupoužití ledové vody s předcházejícím zchlazováním vodou studničnou).

Umělé chlazení náleží ke kapitole největších úspěchů v našem průmyslu. Umělé chlazení značí nezávislost od klimatických vlivů a tedy stálost poměrů a jistotu v okolnostech průběhů tím úzce spojenou. Zchlazování mladiny, kvašení, mírné kvašení a konservace chmele za využitkování pokroků umělého chlazení, značí neocenitelnou podporu výsledků kýžených.

Zápas jednotlivých soustav zimotvorných strojů o zjednodušení a o zvýšení effektu za úspornějších vydání, připadá k dobru pivovarnictva.

Snížení teploty lze dosíci buď rozpouštěním solí, buď odpařováním tekutin neb expansí (rozpínavostí) plynů.

K umělému chlazení využitkovány jsou fysikální zákony a sice snížení teploty při rozpínavosti vzduchu povstávající, aneb zákona, že tekutiny za odpařování vážou značné množství teploty (teplota odpařovací).

V posledním případě přihlíženo zejména k tekutinám, jež při nízkých teplotách se odpařují, kteráž vlastnost nadto se zvyšuje když odpařování děje se v prostorách vzduchu atmosférického prostých a tvořící se páry odssávány jsou čerpadly vzdušnými aneb pohlcovány (absorbovány) jinými tekutinami.

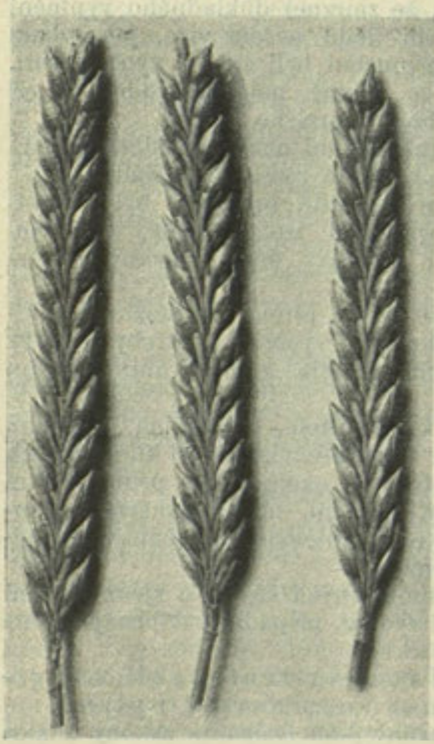
Pokud se činitele dotýče, jest v theorii jedno, pracuje-li se s ammoniakem, kysličníkem siřičitým, či uhličitým, étherem atd., avšak v praxi rozhodují ohledy, aby se zmírnil vliv trpných (passivních) odporů a stroj tedy menší sestrojen byl za téže výkonnosti,

čímž stává se lacinějším; dále aby vyhovovala látka bezpečnostním, hygienickým požadavkům, a aby nebyla drahá.

Ječmen.

Ze všech obilin nejvhodnější surovinou k vaření piva jest ječmen; ječmen opanoval také celý svět pivovarský a jest vedle chmele úzce spojen s významem piva.

V království Českém těšíme se tomu, že základ celé práce: vhodné suroviny, v jakosti velmi dobré a výborné v míře hojné ku zpracování na snadě jsou, ba lze za to míti, že věhlas českého pivovarnictví děkuje v podstatě jejich neobyčejné vhodnosti.



Dvojřadý ječmen.

A kdož by také z příslušníků říše Gambrina neznal Hanácký ječmen? Kdož by pak neznal Žatecký chmel? — — —

Za dnešních pokroků, za dnešní námahy intelligence hospodářské v zemích cizích úsilí vedeno jest ku dosažení hodnoty rovnající se našim světoznámým surovinám v naději, že se tak konečně podaří, aby soutěž vymazána byla, — než musíme uvážiti, že vedle snah kulturních ne poslední, ba rozhodné slovo na výsledek má půda a klima, jež obé nelze, aneb zajisté ne snadno nahraditi. Rovněž tak pravdou jest, že ku pokroku obecnému v cizině nelze nečinně přihlížet, ale povinností všech kruhů súčastněných jest, aby rovně byla věnována svrchovaná péče pěstování surovin na trhu světovém těšícím se nejpřednější pověsti, to jest, aby toto postavení, ten význam i pro budoucnost zachován byl!

Všechny snahy na zušlechtění surovin našich směřující nalézají v nás nejen přátele, ale i nejoddanější podporovatele, vždyť v tom ohledu prospěch národohospodářský naší vlasti jest dvojnásob i prospěchem domácího průmyslu pivovarnického.

Rozšiřování ušlechtilých, vhodných sort ječmene jest jedním z vážných úkolů průmyslu pivovarského, kdy činně zasáhnouti může tím způsobem, že sprostředkuje zaopatření výborného a vhodného

semene dodavatelům suroviny. Tím rázem mohou zušlechtěny býti ve směru tom i celé krajiny.

Ječmen náleží do řádu trav jednoletých i vytrvalých se stéblem kolmým, listnatým, klasem okončeným. Osa klasu tvrdými výkrojky zubatá u divokých druhů v články se rozpadává. Ve výkrojcích sedí tři jednokvěté klásky — u divokých jsou zakrnělé nebo sterilní.

Nejznámějším ječmenem z druhů divokých jest ječmen myší (hordeum murinum L.), kterýž roste po celých Čechách podél cest, na návsích; jest jednoletý, asi 15—20 *cm* vysoký, s klasem přehustě osinatým (všechny 3 kvítky na ose klasu jsou dlouze osinaté).

Kulturní ječmen vyvinul se během věků z divokého ječmene (hordeum spontaneum), rostoucího po Asii a lišícího se od ječmene dvouřadého kulturního pouze tím, že osa klasu se rozpadává. Pěstování ječmene zasahuje do dávných časů — nalézáme šestiřadý ječmen ve stavbách egyptských, rovněž v kolových stavbách italských a švýcarských setkáváme se s ječmenem.



Dvojřadý ječmen (přímý).

Druhů ječmene jest veliký počet, z nichž hlavní uvádíme:

1. Hordeum sativum varieta distichon, dvouřadý, následkem toho, že jen prostřední květ ze tří na ose klasu sedících jest plodný, jeví se býti plod dvouřadým silně se strany smáčknutým. Ječmen dvouřadý jest vlastní naše surovina a zajímá nás na prvém místě. Je-li klas více méně sehnutý, všude stejně široký, jest sorta nící (nutans), — klas vzpřímený, hustý a široký prokazuje ječmen přímý (errectum), — ječmen rýžový (zeocrithon) má přímý klas tlustý, ke špičce zúžený, osiny vějířovitě vyrostlé (pavík).

2. Hordeum sativum varieta hexastichon, šestiřadý, tvoří 6tiřadový klas, že všechny tři květy na výstupku klasu jsou plodné. Klas jest oblý a hustý.



Šestiřadý ječmen.

3. Hordeum sativum varieta vulgare, ječmen čtyrřadý, u něhož ze tří plodných květů vývin klasu v čtyrřadý tím se stává, že splývají do dvou protistojných řad.

Poznání, že ječmeny obecné jsou směsí různých sort — přivedlo ku pěstování čistě botanických ječmenů. U nás v Čechách se uchopil s příkladnou energií Josef Nolč v Horních Počernicích pěstování čistě botanických ječmenů a výsledky dosaženými v popředí pěstitelů se vyšinul. Nolčova semenářská výzkumná stanice vzbuzuje nelíčeného, zasloužené obdivu domácích i cizích odborníků. Pěstování se děje tím způsobem, že z jediného klasu vypěstované potomstvo vyzkouší se při postupu rozmnožování o rázovitých vlastnostech ve směru hospodářském i průmyslovém.

Nolčův ječmen vypěstěný ze staročeského ječmene „Bohemia“ a imperialy z cizích sort, rozšířeny jsou již dnes početně, neb tisíce metrických centů semene u nás i v cizině v posledních třech létech bylo vyseto. Dalšími novějšími pokusy jsou vypěstěny nové sorty slibující kýžené výsledky ve směru zušlechtění české suroviny.

Návštěva zkušebného pole v době vymetání ječmene, na němž víc jak milion zrn rukou zasázeno bývá, poučí nejen o obdivuhodné energii pěstitele, ale i o významu zušlechtění ječmene českého. Každému laikovi rozdíly ve vývinu a vnějšku rostlin význačně se jevící jsou přesvědčivými doklady o důležitosti tohoto pokroku hospodářského.



Šestiřadý ječmen.

Vedle Nolče jmenuji pěstitele k zušlechtění ječmene příkladně pracující: Frt. Landu z Černuce (jeho široko známý výborný „Porter“) F. Slavíka z Chmeliště - Blat, Jos. Holého ze Štěpánovic u Klatov a j. v. —

Význam botanicky čistých ječmenů spočívá ve způsobilosti pro vlastnosti různých půd, ve stejné a určité době zrání, opornosti oproti vlivům atmosférickým (větru a dešti) — pro pivovarníky, že bude lze pěstovati ječmeny vlastností kýžených s pluchami tenkými, v složení svém bohaté na škrob za přiměřeného množství bílkovin, ku sladování stejně vyvinuté a zralé jakož i rozloučení snadno a dokonale docházející. —

Hodnotu ječmene jako suroviny pivovarské posuzujeme jednak dle vnějších vlastností stanovených na základě zkušeností — jednak dle složení chemického, pokud dnešní vědomosti tomu dovolují.

Jak úspěšně zkušenost dle vněj-

ších vlastností o hodnotě ječmene v podstatě rozhoduje, právě dotvrditi můžeme analysou chemickou, shoda v nejednom ohledu a na mnoze se dostavuje, a co více, číselně vyjadřuje, čímž i význam doplnění vespolného platnosti nabývá.



Ječmen pavík (obr. zmenšený).

Vnější vlastnosti posuzujeme hlavně okem, čichem, hmatem — a jsou to hlavně barva, lesk, vůně, velikost, tvar, stejnost, neporušenost a čistota zrna, vnějšek pluchy, jakost endospermu (moučnaté části zrna), zdraví zárodku, o nichž soud pronésti můžeme, avšak ještě dále přesvědčujeme se o mohutnosti klíčivé jako jedné z nejdůležitějších vlastností, stanovíme váhu objemovou (jednoho hekto-

litru), váhu absolutní, hutnotu zrna, jako další doplněk pozorování našeho.

Oko naše sdílí na prvém místě barvu a lesk — a tu víme, že lesk sloučen jest úzce se zbožím, které sklizeno bylo šťastně bez pohromy vlivy atmosférickými. Zřídka pamatujeme ječmeny v barvě přirozeně zachovalé, ječmeny světlé, jasně bílé (ročník 1904 jest jeden z těch vzácných) — a proto z příčiny, že bílý ječmen podává svědectví šťastné, bezvadné sklizně — takový v ceně jen vyšší na trh dochází. Musíme si býti vědomi, že barva za stejných ostatních okolností na hodnotu vlastní nemá vlivu.

Barva na prvém místě příjemná zlatově slámová vyznačuje ječmeny namnoze ty nejjemnější; zbarvení hlubší, kdy poloviny ku špičce ječmenu jsou zahnědlé, nemusí naznačovati vadnou vlastnost, ale toliko poškození barvy, že způsobeno nepohodou časovou (rosou, deštěm za zralosti ječmene na stojato a ještě spíše pak v hrstích na poli ležících).

Pozornost naši upoutají však ječmeny přirozeného lesku prosté, najmě když ještě spodek, zvláště špička (ve směru zárodku), zbarven jest v rezavých tóninách (liškovitě). U takových přesvědčíme se ihned o zachovalosti (zdraví) zárodku, když obnažíme pluchu nožíkem. Zárodek (embryo) zjeví se pak červenohnědý, tmavohnědý, načernalý nebo plísní zapýřený, svraštělý, krátce nezdravý neb dokonale zkažený. (Pozorování lupou znázorňuje citlivěji nedostatky.)

Ječmen s černými špičkami (a bývají ročníky tím hojně postižené) platí namnoze, že jest vadným; přesvědčíme-li se podobně o zárodku, shledáme, že z nejvalnější míry jest zachovalý žlutavý, „voskový" až slámově žlutý a tedy že ono ohraničené zbarvení špičky ječmene spočívá jen na vnějším vlivu příčin je přivodících. Každý sládek přesvědčiti se může v klíčidle, vybere-li podobné ječmeny, — že a zdali prokáží vzrůst normálný.

Ječmeny lesku prosté, barvy matně šedivé „vypršelé" skýtají sklizně stížené trvale nepohodou dešťovou: ječmeny takové jeví dle stupně a trvání dešťů větší neb menší vzrostlost t. j. v ječmeni jest jisté procento vyklíčených až zcela zklíčených zrn, jež při pozorování poněkud bedlivějším lze vybrati.

Kořínky buď (vzdor třeba pečlivému mlácení) houževnatě udržují se na zrnu, buď lze zbytky (otlučených) kořínků v pootevřené špičce stanoviti, buď hlavně a dobře postup vzrůstu pozorovati na klíčku více méně vyvinutém na hřbetní straně zrna (pod pluchou znatelném).

Stanovení vůně jest velice důležité; ječmen vonící čistě slámově (neb pakli byl jetel zaset, též po jetelině), svědčí o zdravémz boží. Každá odchylka čisté vůně prokazuje nedostatky mohutnící ve výrazu stupně nečistého odstínu, říkáme, že jest ječmen zatuchlý, ztuchlý, plesnivý, zapařený.

Ječmeny na poli vzrostlé voní surově.

Ztuchlost a menší stupeň znehodnocení zatuchlost jest buď tak zv. slámová (ječmen ztuchl „v slámě"), neb půdní, — při uložení nepříhodném na půdě za ztráty lesku, — a jest tato poslední daleko

nebezpečnější, neb ztuchlý ječmen ztrácí nepoměrně na základní vlastnosti, klíčivosti (i nad 40%).

Skrovné stupně ztuchlosti neb zatuchlosti stanovíme, když buď do hrsti nabraného dýchneme a přivoníme, ale lépe, když do suché láhve ječmen naplněný a zátkou uzavřený zahřejeme na 30—40° R a pak vůni stanovíme.

Čistota a zdravost vůně jest jedním ze základních posudků — a sládek nechť ve směru tom nejmenší rušivé nečisté tóny vůně odmítavě uváží.

Na půdy pivovaru budiž ječmen jen čisté zdravé vůně ukládán a ovšem při téže i zachován.

Tvar a velikost zrna zaujímá pozornost naši dnes tím více, kdy zavedením cizích sort a též i požadavky sládků početně pěstovány byly ječmeny rozměrů, že šířka a výška málo menší byla délky, t. j. krátká buclatá, kroupovitá zrna. Český a moravský jak slovácký ječmen v celém světě známý jako pravá pivovarská surovina jest tvaru přiměřeně podélného a máme to přesvědčení, že tato forma zvláště pro všechny průběhy pivovarnické (vedle ostatních vlastností) jest výhodnou.

	Několik rozměrů tvaru zrn ječných		
	mm: v délce	v šířce	ve výšce
Český Nolčův	9·50—10·5	3·25—3·5	2·00—2·5
Porter Landův	8·25— 9	3·50—3·75	2·00—2·75
Imperiál *A* Nolčův	9·00—10	4·00—3·25	2·75—3
„ *B* „ . . .	9·50—10·25	4·5	3·—
Skotský (buclatý)	8·00— 8·25	4·50—4·75	3·25—3·5

Význam finanční i technický stejnozrnosti netřeba zvláště objasňovati.

Stejnozrnost poslouží zejména při průběhu máčení ječmene, tím při průběhu klíčení, tedy i v hodnotě sladu a konečně při mletí s výhodou stejnorodého šrotu.

Porušenost zrna ve dvojím směru stává se závadnou — jednak porušená zrna ve své celistvosti při mlácení přeražená, pluchy, špiček i zárodku zbavená, poškozují hodnotu sladu budoucího, že na obsažených částech endospermu (vnitřku zrna) plíseň snadno bují a že zrna zárodku zbavena jsouce neklíčí, že půlky zrn vedle toho i na cenu per 100 *kg* (svou váhou i málocenností) jeví vliv.

Důležité rozpoznání jest porušenost zrn hmyzem neb tenkráte znešvaříme si přehlédnutím tohoto poznatku půdy případně nevítaným pilousem obilním. Pilous jest bez rypáčku asi 3·75 *mm* dlouhý a 1·5 *mm* široký, černohnědý brouček (nosatec), jehož samička obyčejně do konečku neb rýhy zrna po jednom málokdy více vajíček do rypáčkem vyhloubených míst klade. Ku svému vývoji potřebuje 5 až 6 neděl a objevuje se ročně ve 2 potomstvu, první líhne se počátkem července, druhá koncem září neb počátkem října. Červovité larvy z vajíček vylíhlé vnikají do zrna, vyžírajíce obsah až na pluchu.

Rozmnožování pilousů jeví se v úžasné míře (jediná samička nasazuje prý na 6000 vajíček ročně!).

Při bedlivém pozorování (a takové vždy jest pravidelnou nutností), když shledáme vyžraná místečka, nebo již do vnitř zrna prohloubené otvory, jest to známkou, aby další šetření zavedeno bylo. Nažraná zrna při vhození podezřelého ječmene do sklenice vody zůstávají na povrchu a lze rozříznutím o přítomnosti larv (červíčků), ba i vyvinutých broučků se přesvědčiti. — Vyvinutí pilousi nemilují pohyb a štítí se světla; prvý působí, že vylézají k povrchu a tu pak ovšem přítomnost jich lze stanoviti, když podezřelý ječmen v pytli promísíme a vyčkáme, zdali z klidu vyrušený pilous pak se neukáže na povrchu ječmene.

Kdyby se však stalo, že ječmen pilousy znešvařený uložen byl na půdách, tu přináleží nám obtížná úloha, abychom tohoto škůdce obilnin rázně se zbavili.

Působnost a rozšíření pilousů zamezíme, když napadené zboží pilně převracíme. Houfně pilousi opouštějí hromady takové rozlézajíce se po stěnách. Pakli jsme natřeli pruh asi ve výši 1 *m* na stěnách po celé půdě dehtem neb nevysýchavým lepkavým mazem (ku př. Hitzovým proti mniškám v lesích užívaným), shromažďují se pod ním a mohou tudíž smeteni a spáleni býti. — Zabráníme tak i případné rozlézání do vyšších pater půd.

Všechny hojné prostředky neosvědčují se účinlivě a jediné účinné zbavení lze docíliti, když možno, aby půdy prosty byly zásob na dobu alespoň několik neděl (přes léto) a tak pilousi hlady zahynuli.

Všechny skuliny a rýhy v podlahách nutno ovšem náležitě vyčistiti a s prospěchem chlorovým vápnem natříti.

V nejnovějším čase doporučuje se, aby vedle hromad postižených pilousem, roztroušeny byly hromádky sena, do nichž se zálibou předěláváním ječmene vyrušení pilousi zalézají a tak odstraněni a zahubeni býti mohou. (Polití petrolejem.)

Nejen škoda pilousi způsobená ale i obtížnost jich vyhubení zvlášť ukládá sládkovi, aby při přijímání ječmene v každém ohledu pozorlivým byl a ledabyle (což i v ostatním platí) a lehkovážně snad si nepočínal.

Čistota ječmene v dnešní době dostupuje vždy dokonalejšího stupně. Veškeré cizí přímětky jsou jen na úkor koupě i hodnoty zboží — traviny, kulovatiny, zrna cizích obilnin (pšenice, žita, hráchu, vikve, kukuřice).

Tvar, velikost zrn, stejnozrnost, čistotu i neporušenost zvykejme si stanoviti tím způsobem, že hrst spočítaných zrn ječmene rozložíme na arch modrého papíru. Obraz se nám jevící v krátké době dojem správnější nám poskytuje a přibližně v procentech již v mnohé jinak nám ucházející vlastnosti prokáže platných služeb. Když jsme odpočítali granometrem (v. t.) na 3 až 500 zrn a vybrali z nich půlky, nečistoty, zadinu, splavky, zběžný jen sice, ale přece daleko přehlednější obraz hodnoty vyzískáme, než pouhým pohledem na zboží; vý-

hodný pak, můžeme-li (opatřeni jsouce potřebnou k tomu váhou) dle váhy rozdružený výsledek stanoviti. Vedle toho neujde nám případná směs ječmene, pakli i menší procento zrn poškozených, v barvě a lesku porušených (ztemnělých) a s podezřele přibarvenými špičkami přimíseno není. Hmyzem nažraná zrna tím způsobem rovněž bezpečněji rozpoznáme.

O stejnozrnosti dnes lze též číselně strojem třídicím v malém rozměru sestrojeném se přesvědčiti. Strojek rozdružovací zařízen jest k pohonu na ruční, vodní i parní sílu a poskytuje v několika minutách výsledek.

Důležitost čistoty a stejnozrnosti ječmene uvedla do pivovarů čisticí a rozdružovací stroje, vyhovující i přesnějším požadavkům.

Výhody rozdružení a jeho využitkování, k nimž poukázali Frant. Černý, C. Bleisch a jiní, shledáváme výborně z následujícího příkladu dosažených výsledků při sesladování.

Ječmen poskytující při rozdružení:

81·1%	I. druhu	obou každého zvláště ku sladování použitých
16·2%	II. druhu	
2·1%	III. druhu	(odpadek)

	jevil I. druh	II. druh
váhu hektolitru	68·5 *kg*	63·5 *kg*
váhu 1000 zrn (absolutní)	32·49 *g*	26·22 *g*
vláhy	11·19%	10·92%
dusíkatých látek	10·50%	10·31%
pluch	8·82%	10·20%

Z těchto ječmenů vyrobený slad:

váhu hektolitrovou	52·2 *kg*	48·5 *kg*
váhu 1000 zrn	28·57 *g*	21·22 *g*
vláhy	4·80%	5·45%
extraktu v sušině sladové	77·30%	76·09%
maltosy „ „ (z hruba)	49·72%	49·92%
poměr cukru k necukrům	1:0·55	1:0·52

Při porovnání výsledků shledáváme vlastně rozdíl ve váze hektolitrové a skrovný ve množství pluch, dále ve výtěžku extraktu — jinak lze extrakt získaný za stejnorodý považovati.

Výpočet ztráty sladovní, či mnoholi ze 100 *kg* ječmene vyrobeno bylo sladu, svědčí, že I. druhu ze 100 *kg* připadá 76·8 *kg* sladu — z II. druhu dokonce za téměř stejné ztráty 76·37 *kg*.

Kdyby ječmen sesladován byl nerozdružený, tu výsledky nahoře uvedené by dosaženy nebyly, neb vzrůst sladu by byl nestejný a všechny z hodnoty pochybnější vyplývající důsledky dostavily by se průběhem ostatní naší práce.

Jemnější ječmeny, najmě t. zv. moučnatější (s kyprým řezem) prozrazují se nám ladně a jemně svraštělou pluchou na břišní straně i hřbetní, dodávající příjemný ráz surovině naší. Hladkopluché

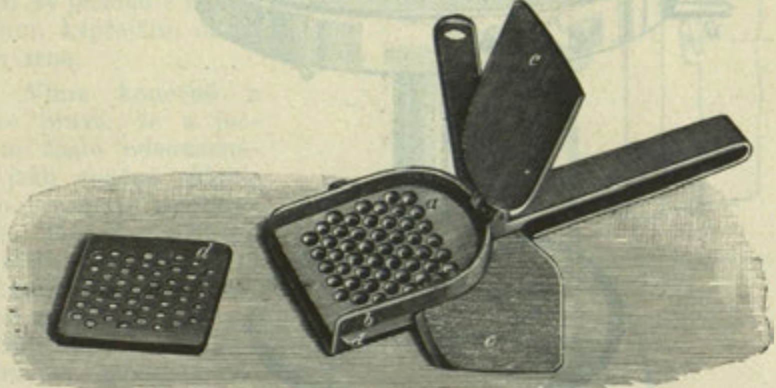
nazvice jsou se silnější pluchou a obyčejně sklovitějšího endospermu (obsahu zrna), takže začasto sklovitost (i „rohovitost“) prohlíží pluchou jako mastné, ztemnělé skvrny.

Množství pluch kolísá značně od 6 do 24% — naše výborné ječmeny příkladně v r. 1902 prokázaly 9—13%.

Vzhledem k nákupu vyzírá jasně výhoda tenkopluchých ječmenů.

Na množství pluchy jeví ovšem též vliv způsob vymlácení; kdy hojnost zbytků osinových na konečku zůstává (při mlácení cepem), neb kdy omlácením často na úkor způsobilosti sladovací, až špičky zrn i celá obilka pluchy zbaveny jsou.

Zajímavou a i závažnější částí posuzování hodnoty jest jakost obsahu zrna (endospermu), který jest buď kyprý („moučný“),



Farinatom Pohlův

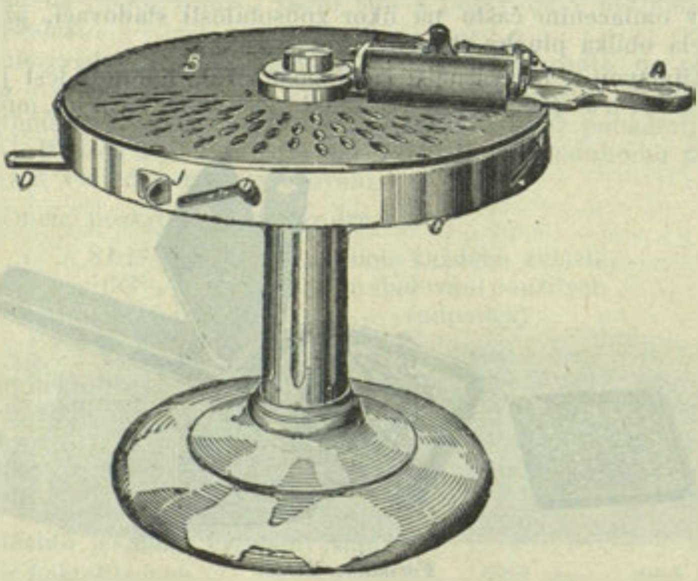
jest lopatkového tvaru. Lopatka *a* opatřena jest 50 stejnými otvory pro zrna ječmene (neb sladu), po naplnění s víčkem *e* se zrna přidrží. Pod krajem *b* pohybovati můžeme nůž *c*, pod nímž jest vsunuta černá ebenovitá deska *d*, obsahující jako lopatka 50 stejných otvorů. Naplnění děje se natřásáním, zbytek se odsype, víkem uzavře a nožem vsunutá zrna proříznou. Deska *d* se vyjme a řez se prohlédne.

sněhobílý, neb více méně až i cele sklovitý (až zamodralý), či jak se říká až rohovitý (zahnědlý).

Různými přístroji stanovíme řezem jakost endospermu procenticky, ku kterémuž účelu nejméně u 200 zrn řez stanovíme. Přístroje tyto jmenujeme farinatomy, kteréž na 100 až 50 zrn pojednou umožňují rychlý postup práce; farinatom Prinzův pořízen na 100 zrn vymáhá obtížnější plnění, řez je snadný a pěkný, — Grobeckrův a Pohlův v zásadě stejné konstrukce umožňuje snadnou náplň otvorů, do nichž zrna zapadají v kolmém postavení a nožem středem se proříznou, dále praktický kapesní Heinzdorfův výborně poslouží, lehce se plní a nůž na vodítkách uvnitř přístrojku běží. V novějším čase Kickelhayn sestrojil farinatom na řez podélný (což lze uvítati i pro stanovení rozloučení sladu), který úplnější obraz obilky nám poskytuje. Na plotně kruhovité s výřezy formy ječného zrna, do nichž

vpadá ječmen, vede se centrálně nůž, jemuž zrna váleček gumový s sebou se pohybující přidržuje.

Jakost endospermu lze stanoviti také přístrojem zvaným diaphanoskopem, pořízeným na základě průhlednosti a neprůhlednosti zrn ječných, pakli na tyto v tmavé komoře uložené podélně na plotně s výřezy (podobně jak u Kickelhaynova farinatomu) vpadá umělé neb denní světlo. Sklovité části endospermu prosvitují, moučnaté jeví se tmavými.



Kickelhaynův farinatom na podélný řez.

B deska s 50ti podélnými výřezy. *D* vodítko pohyblivého dna plného a sloužícího při nasypání zrn jako jich podklad, po učiněném řezu a prohlédnutí odsune se, aby zrna propadnouti a odstraněna býti mohla. Ouškem *J* pozvednouti můžeme věncovitý okraj desky, aby při nasypání zrní nespadalo, po naplnění a uložení však sešoupne se opět v rovnost desky, jak v obrazci zakresleno. Nůž s centrálním pohybem pohybujeme rukovětí *A* a aby zrna ku noži přidržena byla, slouží pryžový váleček. Řez zrna není sice naprosto vystejnělý, ale přece poslouží velmi dobře, abychom o jakosti podélného řezu se přesvědčiti mohli.

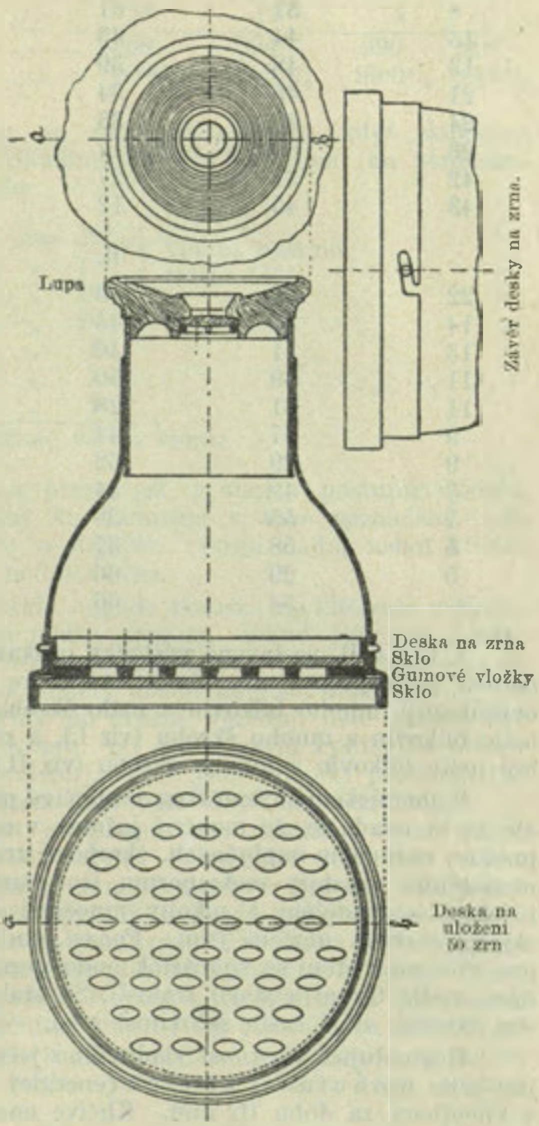
Na základě zkušenosti, že ječmeny moučné větším dílem poskytují snáze a dokonalejší zkypření sladu, s povděkem věru že oprávněným vítá pivovarník zboží takové; připomínáme však, že i v krajinách namnoze moučnatostí se vyznamenávající ječmeny za nepříznivých atmosférických vlivů při vegetaci až uzrání, vlastnost tuto kýženou ztratí. Naopak víme, že když ječmeny s neuspokojující moučnatostí namočíme asi na 20 až 24 hodin, napotom opatrně a pozvolna odsušíme (při 35—40° C) a opětně jakost zrn zkoušíme, shledáme překvapeni, že procento kyprosti úplně nepoměrně touto malou pozměnou vstouplo.

Tak příkladně

	moučných	polotvrdých	tvrdých (sklovitých)
nemáčený ječmen poskytoval . .	45·4%	17·8%	36·8%
týž máčený „ „ . .	94·4%	0·4%	5·2%

Vysvětlíme si tímto nálezem případy, že i v krajinách rodících ječmeny sklovitější, v ročníku, ve kterém zralé obilky popršely, — že za vlivu vláhy (spršek) přiměřeně obmezené, sklízí se ječmen s moučnějším, kypřejším obsahem zrna.

Víme konečně z velké praxe, že z ječmene často odsouzeného jako značně sklovitého vyrobíme slad bezvadné jakosti a výtečné kyprosti. Poznatky tyto a zkoumání příčin sklovitost podmiňujících, osvětlují dosud namnoze neprávem panující náhledy, že vlastní příčinou sklovitosti jsou obsažené (a to v nadbytku) bílkoviny. Pravilo se: sklovitý ječmen jest zboží na dusíkaté látky (proteinové) bohatý — avšak doklady analytické nazvíce tomu odporují, neb ne vždy sklovitý tají mnoho dusíkatých látek a málo škrobu, jako naopak moučnatý ne vždy málo bílkovin a mnoho škrobu.



Ashtonův diaphanoskop.

V následujícím uvádím z r. 1902 několik dokladů k uvedenému o složení ječmene v poměru ku moučnatosti endospermu a sice ad I. stoupající moučnatost, ad II., klesající.

% zrn moučných	% polosklovitých	% sklovitých (a rohovitých)	% bílkovin	% škrobu
		I.		
1	27	72	9·3	68·4
2	23	75	10·1	71·9
8	31	61	9·9	71·3
13	44	43	9·2	72·6
13	48	39	9·2	73·2
21	45	34	10·9	68·7
24	43	33	10·6	68·3
23	60	17	11·0	69·3
42	31	27	11·0	69·4
43	45	12	9·7	70·0
		II.		
22	59	19	9·7	73·4
14	43	43	10·0	73·3
13	41	46	9·4	73·2
11	39	50	9·5	73·0
11	61	28	9·5	73·4
9	47	44	8·8	74·6
9	29	62	10·6	73·6
7	49	44	8·9	73·3
7	55	38	9·6	72·8
5	58	37	9·9	73·7
5	29	66	10·7	72·5
—	34	66	10·4	72·4

V I. i v II. sestavené výsledky prokazují patrné rozdíly v moučnatosti endospermu, ale téměř žádné ve složení zrna t. j. kližnaté neprokazují mnoho bílkovin a málo škrobu, jako moučnaté ječmeny málo bílkovin a mnoho škrobu (viz I.), a zase že moučnaté i kližnaté tají málo bílkovin a mnoho škrobu (viz II.).

V chemickém složení zrna nespočívá příčina jakosti endospermu, ale za to uvádí se, že moučný ječmen v endospermu prokazuje více prostor vzduchem naplněných, škrobová zrnka jsou většího průměru, mezistěnné prostory endospermu jsou širší, — dále že rozhoduje i jakost a rozdělení a nikoliv množství dusíkatých látek, v nichž škrobová zrnka uložena jsou. Počasí, kulturní poměry a okolnosti jeví vliv na tvoření se součástek endospermu a na způsob jich ukládání, vedle trvání a stavu zralosti. Se zralostí začasto přibývá množství škrobu, ale, i často sklovitost zrna. — — —

Rozhodující vlastnost sladovního ječmene za ostatních stejných jest jeho m o h u t n o s t k l í č i v á (energie) — vlastnost, již stanovíme v klíčidlech za dobu tří dnů. Klíčivé energie má prokázati ječmen pivovarnický nejméně 95%, t. j. ze 100 zrn klíčí ve 3 dnech 95, a tím lepší jakosti, čím větší převážné procento hned první den zklíčí. Stejnost klíčení, stejnost vývinu sladu tak v nejednom ohledu důle-

žitá spočívá na této vlastnosti vysoce závažné, jak z následujících příkladů jasně vysvítá.

Ze 1000 zrn zklíčilo ječmene:	A	B	C	D
1ní den	400	724	876	907
2hý den	382	258	110	91
3tí den	26	12	4	—
úhrnně	808	994	990	998
Klíčivá energie jest	80·8%	99·4 %	99·0%	99·8%

Klíčivostí označuje se vlastnost obilovin, když zkoušíme zklíčení v době 8 dnů. Příkladně čerstvý ječmen (ku sladování „nedozralý") zklíčí v klíčidle

za	1.	dne	50%	klíčivá energie toliko 75%
„	2.	„	15 „	
„	3.	„	10 „	
„	4.	„	10 „	
„	5.	„	8 „	
„	6.	„	3 „	
„	7.	„	2 „	

klíčivost jest úhrnně 98%, kteráž

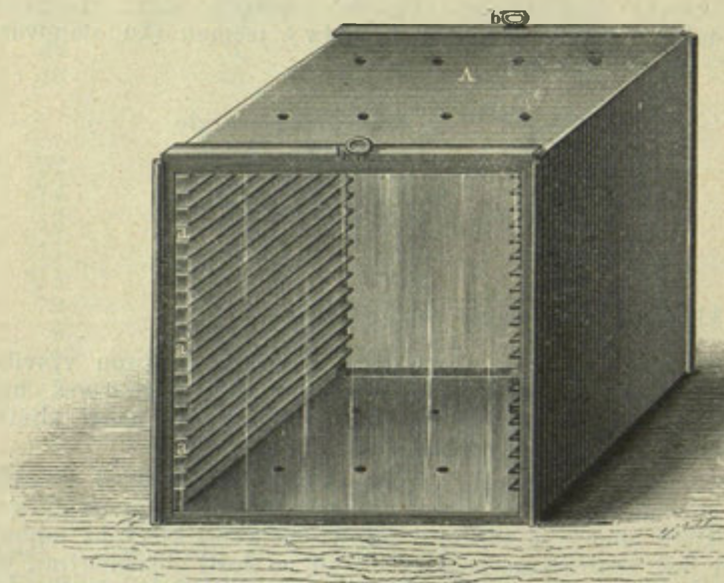
značí sice ječmen zdravý, a přece, jak z obrazu postupu vysvítá, ječmen takový jest nevhodný ku sladování v době naznačené, neb poskytuje podklad naprosto nestejného vývinu sladu, neboť klíčivá energie ječmene jest zcela nedostatečná.

Stanovením klíčivé energie odpadá zkouška na klíčivost v širším smyslu a má tato poslední pouze význam, dokud ječmeny čerstvé kupujeme, které honosí se zdravým zárodkem, avšak kterýchž mohutnost klíčivá jest neurovnána poměry dosud ne dosti objasněnými, jež kryjeme výrazem, že obiloviny po sklizni vyžadují jisté (kratší neb delší) doby ku dozrání svému, při čemž vývin kysličníku uhličitého a vody (zplodiny to dýchání), vůbec jsou známky probíhajícího procesu. Dozrávání sprovázeno jest dále úbytkem vláhy vůbec. — Vláha v zrně obsažená jest potřebnou, aby dusíkatý obsah buněk (protoplasma) uchránil se od sražení, a množství vody, jak říkáme organisační, jest dle různých poměrů měnlivé. Zárodek sám potřebuje pouze skrovného množství vláhy a každý přebytek organisační vody jest mu a může se státi škodlivým, neb stává se příčinným podnětem za spolupůsobnosti vždy přítomných mikroorganismů zkázy, ztuchlosti, hniloby, zplesnivění. Rovněž když předčasně přičiněním dalšího množství vody (máčením) chceme týž přinutiti ku činné vegetaci (klíčení), tu mnohý vlivu přibylé vláhy podlehne, a odumírá („utopí se" — jak i při zralém ječmeni se stává, když se zrno „přemočí").

Dozráváním však za úbytku obsaženého množství vody zárodek přechází v stav vázaného (latentního) žití, schopného, aby za přívodu nové vláhy v činný (vegetační) život probuzen byl.

Tak vysvětlujeme si zatím důležitý proces dozrávání. Stav latentního života zárodku urychlujeme častým předěláváním čerstvě sklizeného ječmene a účinně odsušením umělým a vychlazením za přístupu vzduchu, čímž skutečně se dociluje zvýšená energie klíčivá. Zrna tak upravena stávají se příhodnými přijmouti vláhu (k vzrůstu potřebnou). Ječmeny uložené v stohu a ve vrstvě prodělávají nejpřízniveji své dozrávání.

Klíčidel sloužících ku stanovení energie klíčivé jest celá řada různých soustav, než jedno z nejlepších a nejpraktičtějších jest klí-



Klíčidlo Aubryho.

Klíčidlo jest asi 22 *cm* vysoké a 24 *cm* široké a skládá se z plechové skřínky *A*, na jejímž dně a víku jsou malé otvory, jimiž vzduch přistoupiti může. Po obou stranách bočních jest na 20 lišt *a a* od sebe 1 *cm* vzdálených, na kteréž se desky skleněné ukládají.

čidlo Aubryho, jaké pořiditi může každý klempíř a poslouží pro více jak 10 ječmenů najednou.

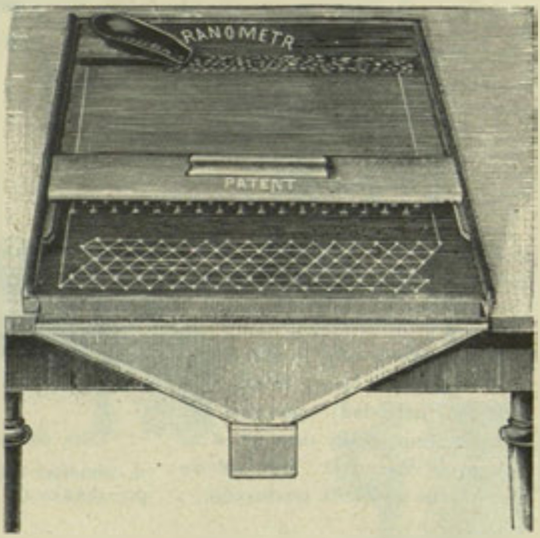
Množství zrn ku zkoušce podrobených musí býti alespoň 500 až 1000, aby správnější výsledek dosažen byl. Počítání zrn úspěšně provedeme za pomoci granometru Westfeldtova.

Máme-li přikročiti ku zkoušce na klíčivost, máčíme odpočtený ječmen po 6 hodin ve vodě a sice ve skleněných nádobkách tak, aby voda 1—2 *cm* nad povrchem ječmene stála. Dvojnásobně složený, čistý papír filtrační položí se na desky skleněné a zrna 6 hodin máčená se po něm rozloží, načež přikryje se stejně velkým filtračním papírem a rosidlem stejnoměrně, ne však mnoho, porosí. Klíčidlo umístěno jest v pokoji nejlépe teploty blízko 20° C.

Každých 24 hodin se zrna prohlédnou, zklíčená spočítají a odstraní, nezklíčená dalšímu pozorování ponechají, a je-li snad potřeba, filtrační papír na deskách se mírně přikropí.

Vhodná klíčidla jsou dále Schönfeldovo, Steinerovo, Coldevovo a Schönjahnovo, Heindlovo jednoduché, složené z desek skleněných, Panošovo, Hájkovo atd.

Velice jednoduchým způsobem lze si pořídíti klíčidlo, když si upravíme dva flanelové výstřižky asi 15 *cm* ve čtverci, tyto namočíme a do nich odpočítané množství zrn vložíme. Flanely nesmí vyschnouti. Výsledek uspokojuje. Rozumí se samo sebou, že po upotřebení flanelové vložky vždy náležitě vyčistíme.



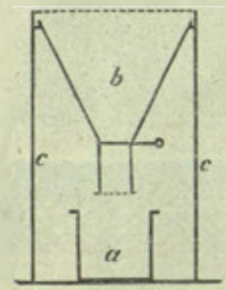
Granometr k rychlému počítání zrn.

Přiměřené množství zrn po celé šířce na zadním konci rozložene hrne se posunovačem, opatřeným nožičkami lžičkovitě zahnutými (100), až ku kraji. Na tečky naznačené dojde 100 zrn a když by případně některá nekrytá byla, doplní se ovšem chybující zrna s velkou snadností.

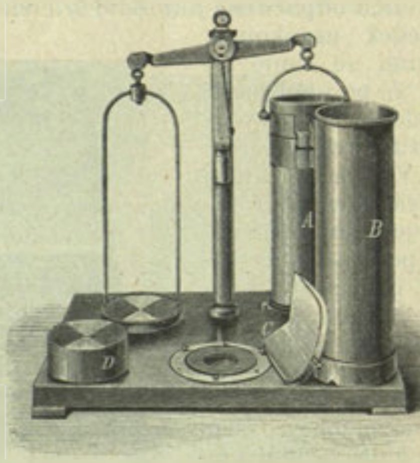
Váha objemová (váha hektolitrová) z nejednoho stanoviska poslouží v celkovém posuzování hodnoty. Váha hektolitrová závislá jest na množství zrn, jež naleznou místa v odměrné nádobě a ovšem zase i na váze jednotlivých zrn, na tvaru zrn a způsobu naplňování (měření). Váha jednotlivých zrn stoupá s obsaženou vláhou, než objem jejich roste nepoměrně u větší míře a tudíž za zvýšené vláhy nastalým úbytkem množství zrn, určitý objem vyplňujících, váha hektolitrová klesá, což při navlhčení ječmene nastává; celkové množství jest sice pak těžší o přidanou vláhu, avšak váha hektolitru stává se tím lehčí a tu při jinak ostatní shodě zboží se vzorkem, dle něhož koupě učiněna, lze případně manipulaci takovou snadno zkontrolovati, pakli při koupi váha hektolitru byla předem podmíněna. Omlácený ječmen poškozený, s půlky znešvařený váží více, nedostatečně mlácený méně, moučnatý méně, sklovitý (či jak pravíme kližnatý) více — neb váha zrn odvislá jest od velikosti a hutnoty jejich a tato opět od spůsobu uložení součástek obsažených.

Při způsobu měření rozhoduje rychlost plnění, výška, z jaké v míru zrna vpadají a jak se shání, jakož i pevnost podkladu místa měření.

Když zvolna se měří — výsledni větši váha — zrnu jest poskytnuta doba k uložení pevnějšímu (slehnutí) a naopak. Aby stanovení váhy hektolitrové bylo určitější a stejnější, provedeno budiž vždy za stejných okolností, aby jinak možné i značnější rozdíly na nejmenší míru uvedeny byly (a bývají ½ až 1 *kg*), k čemuž velmi dobře poslouží koš dřevěný s výpusti, postavený na podkladu se netřesoucím. Vpouštění s výšky nepatrné a vždy stejné jest výhodou této praktické pomůcky.



Ku stanovení váhy hektolitrové koš *b* slouží k tomu účelu, aby ječmen (neb slad) vpouštěn byl s přiměřené výšky do míry *a* za stejných okolností. Vše jest na pevném podkladě postaveno.



Váha obilná na pevném podstavci.
A odměrná nádoba s postranním výřezem pro sháňku *C*, *B* válcovitá náplň, *D* běžec.

Dávno bylo pomýšleno na to, aby k rukoum sládka pořízeny byly vyhovující vážky pro stanovení váhy hektolitrové i z malého množství (1, ½ až i ¼ litru) a ovšem vypočtenými výsledky (tedy za pomoci tabulek příslušných) pak hektolitrová váha vyčísti se mohla.

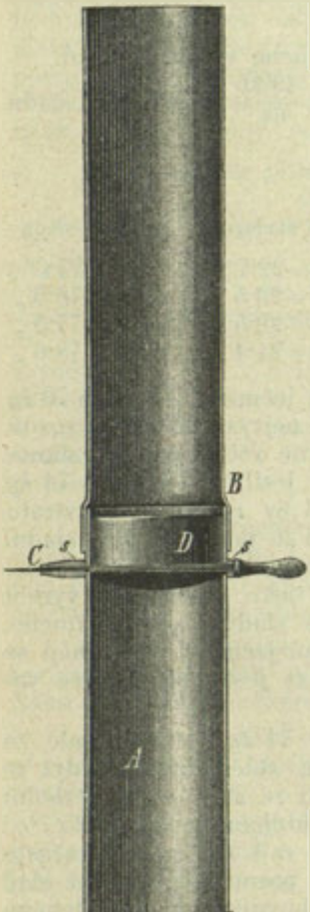
Nejspolehlivější jest vzorková váha, vyzkoušená císařskou normální komisí cejchovní v Berlíně, sestávající z 5 částí — a sice z válce naplňovače, vlastní měřicí nádobky, z běhouna, ze sháněčky a vážek.

V úvahu posudkovou o hodnotě ječmene v mnohém směru stanovení váhy hektolitrové zasáhne, a je potřeba, když i při dnešním nákupu na váhu učiníme si povždy podmínku udání váhy hektolitrové, abychom o správnosti dodávky přesvědčit se mohli.

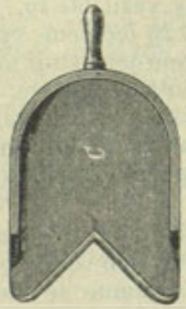
Stanovení hektolitrové váhy pronásledujeme i při zpracování. po vyčištění a vytřídění, při namáčení, abychom data tato ve výpočtu použiti mohli a přenesli v soulad a v úvahu po sladování u sladu samého.

Thausing podává poučný příklad výpočtu výlohy za extrakt ječmene těžkého u porovnání z ječmene lehkého.

	I. lehkého ječmene	II. těžkého ječmene
Váha hektolitru	63 *kg*	70 *kg*
Cena pr. 100 *kg*	15 K	19 K
Odpadky (prach, půlky, splavky)	2 *kg*	0·5 *kg*
Sladu vyrobeno ze 100 *kg* ječmene	75 *kg*	78 *kg*
Na 100 *kg* sladu spotřeba ječmene za	25 K	24·36 K
Výtěžek extraktu ve varně ze 100 *kg* sladu	65 *kg*	68 *kg*
100 *kg* extraktu sladového stojí	30·76 K	34·80 K
Extrakt na 1 *hl* 10° sacch. piva stojí	2·92 K	3·30 K

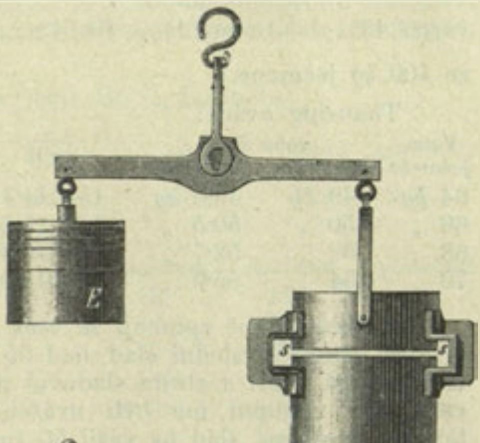


A vlastní měřidlo, *B* naplňovač, *D* běžec, *s s* výřez pro sháňku *C*.



Váha k určení hektolitrové váhy ječmene a sladu v malém.

(Na ¼ litru až 1 litr zrní.)



Váha k přenášení zařízená.

Táž jest zobrazena po odstranění naplňovače *B* a sháňky *C* a jak měřidlo na váhu zavěšeno. *E* jest pevná část závaží, na něž potřebné menší se pokládají.

Vedle výpočtu tohoto ovšem uvážiti musí pivovarník vlastní hodnotu ječmene a tu začasto se shledá i v tomto směru výsledků na prospěch méně těžších než těžších ječmenů. Lehké ječmeny jsou váhy pod 65 *kg*, průměrně těžké a dle našeho přesvědčení nejlépe vyhovující 66—69 *kg*, těžké 70—71 *kg* a nad 72 *kg* velmi těžké.

V dnešní době spějeme ve váze hektolitrové vždy ku vyšším číslicím a jest žádoucno, aby okolnost tato bez povšimnutí nezůstala již z osvědčeného přísloví „všeho moc škodí".

Při sladování stanovení hektolitrové váhy ječmene a z něho vyrobeného sladu poskytují velmi dobrou pomůcku, abychom o ztrátě sladovní z rozdílu vyplývajícího se přesvědčili. Jednoduše vypočteme buď výrobu sladu ze 100 ječmenů (dle váhy) neb výslednou ztrátu sladovní.

(Příkladně ze 64 *kg* pr. *hl* vážícího ječmene vyrobí se slad, vážící 49 *kg* — tu počítáme $64 : 49 = 100 : x \frac{4900}{64} = 76{\cdot}6$ *kg* sladu ze 100 *kg* ječmene.)

Thausing uvádí:

Váha ječmene	váha sladu čerstvého	váha sladu odleželého	rozdíl	ztráta sladovní	výroba sladu
64 *kg*	49 *kg*	49·6 *kg*	15—14·4	= 23·4—22·7%	76·6—77·3%
66 „	50 „	50·5 „	16—15·5	= 24·2—23·5 „	75·8—76·5 „
68 „	52 „	52·7 „	16—15·3	= 23·5—22·5 „	76·5—77·5 „
70 „	54 „	55·0 „	16—15·0	= 23·0—21·4 „	77·1—78·6 „

V dnešní době zpracují se však nazvíce ječmeny těžší než 70 *kg* a přece zřídka výsledni slad nad 55 *kg* — nejvýše 56 *kg* — rozdíl ve váze jest vyšší a ztráta sladovní nepoměrně větší, což při stanovení ceny nákupní má býti uváženo. Tak jestli z ječmene 74 *kg* těžkého vyrobený slad by vážil 56 *kg*, značil by rozdíl 18 *kg* ztrátu sladovní 24·4%, a ze 100 *kg* ječmene vyrobilo se pouze 75·6 *kg* sladu. Uvedené číslice Thausingem poskytují mnohému sládku příčiny k bližší úvaze o prospěšnosti kontroly takové, neb často shledá, že vyrobí slad lehčí, nebo zase těžší, a uváživ hodnotu sladu a cenu ječmene, dospěje mimo to k posudku, že středně těžké ječmeny výhodněji se osvědčí v případech nejpočetnějších. anebo že jest potřebou ve vedení sladování nápravy.

Vypočítáme-li příklad již uvedený ze 74 *kg* ječmene, ale že vyrobí se slad 55 *kg*, tedy jen o 1 *kg* lehčí, shledáme, že když ze 74 *kg* sladu se získá 55 a ptáme se mnoho-li ze sta? — tu výsledni pouze 74·3 *kg* sladu ze 100 *kg* ječmene či sladujeme za ztráty 25·7%! A přece snížena byla váha hektolitrová jen o 1 *kg*, čemuž začasto nevěnuje se nejmenší, jistě ale ne zvláštní pozornosti, a když slad 56 *kg* vyrobený byl hodnoty normální a vyhovující. sladem lehčím ztrácíme bez všech důvodů téměř 1½% více!

V á h a a b s o l u t n í ječmene stanoví se odpočtením a zvážením 1000 zrn. Odpočítání provedeme hbitě granometrem. Váha 1000 zrn kolísá značně od 32 až do 48 gramů.

Čím větší zrno a čím hutnější, tím více váží, což zvláště patrno u ječmenů pěstovaných po zahradnicku, jak zušlechtění botanicky čistých ječmenů se děje, tu vývin zrna za vysoce příznivých vlivů klimatických dostupuje váhy absolutní víc jak 50 *g*. Váha absolutní nám však neposkytuje žádného podkladu k posuzování hodnoty, ba určitě ani ku stanovení váhy hektolitrové.

Hutnota zrna (nazvíce 1·20—1·32) závislou jest na uložení součástek, na vývinu stavby anatomické a rovněž neposlouží při posuzování v jakémkoli směru; víme, že moučnaté i kližnaté, s tenkou jak tlustou pluchou, hutnotu nestejnou prokazují. Přírostek vláhy zmenšuje hutnotu.

Posuzování hodnoty ječmene dle složení chemického nedospělo ještě tak daleko, aby poskytlo rozhodnutí. Dnes doplňuje platně posudek dle vnějších vlastností, avšak nepodává jistoty úplné, pokud celkové hodnoty se dotýče. S výhodou stanovíme množství vláhy, škrobu (cukrů) a ostatních dusíku prostých látek, dusíkatých látek, tuku, vlákniny, popelnin.

Obraz složení případně by jevil dle C. Lintnera:

vláhy	škrobu (a cukrů)	dusíku prostých látek	dusíkatých látek	tuku	vlákniny	popelnin
14·5%	62%	9·0%	4·5%	2·5%	5%	2·5%

Dle Thausinga sestává ječmen

	maximum	minimum	průměrně
z vody	18	12	*15*
sušiny	88	82	*85*
v sušině škrobu (a cukru)	73·2	60·0	*65*
dusíkatých látek	14·4	8	*10·8*
popelnin	3·5	1·8	*2·6*

Vláha dle ročníku kolísá a nemá 15% značněji převyšovati — vždyť víme, že vedle bezcennosti obsažené vody podmíniti může za poněkud příznivých okolností znehodnocení ječmene nastalou ztuchlostí, zplesnivěním a zahnitím zárodku.

Škrob ječný jsou mikroskopicky malá zrnka útvaru čočkovitého (ovální až kulovitá), s patrným vrstvením a velikosti až 0·035 *mm*. Naše dobré ječmeny prokazují v sušině na 69—74% škrobu.

Dusíkaté látky jsou doposud stanoveny zhruba a teprve v posledním čase počíná se důležitému jich studiu věnovati větší pozornost.

Různost dusíkatých látek podléhající pak ještě i snadno změnám a proměnám obsáhlým za vlivů průběhů fysiologických a chemických (při odležení, klíčení, vaření) poskytuje nemalé obtíže pevnému stanovení.

Ječmeny se stejným úhrnem množství látek dusíkatých projevují za zcela stejného sladování nestejný výsledek, příkladně jeví slady zcela se různící cukrotvornou mohutnost, či zcela různé množství enzymu cukrotvorného (amylasy) z dusíkatých látek se tvořícího

a zcela různé množství v rozpustné formě přítomných bílkovitých látek.

Nejlepší ječmeny pivovarské vyznačují se nižším množstvím dusíkatých látek — tak na př. hanácké a naše z poloh požehnaných mezi 9—10%, — a tu stalo se heslem, že toto množství platí za normálné t. j. že ječmeny takové vyhovují požadavkům velmi dobré suroviny, či že dobrý ječmen jest na dusíkaté látky chudší.

Víme ale, že jsou krajiny, z nichž ječmeny tají nad 12 až 14% dusíkatých látek, aniž by proto staly se nevhodným materiálem sladovnickým.

Vědecké badání ve směru tom ku objasnění mnoho má co vykonati, neb prosté stanovení dusíkatých látek, ba i oněch ve vodě rozpustných a nerozpustných, a třídění dusíku náležejícího bílkovinám a zase posledním zplodinám štěpení, amidům, nepřispělo ku platnému objasnění.

Vedle škrobu (cukru) stanovíme pak ještě jiné dusíku prosté látky — pojmenované p e n t o s a n y — látky gummě podobné, dále tuk (skládající se z mastných kyselin, neutrálního tuku, lecitinu, cholesterinu), v l á k n i n u (bývá 2·5—10%) a konečně p o p e l n i n y (nazvíce fosforečnany drasla, vápna a magnesie).

Při posuzování z chemického stanoviska přihlížíme nejlépe ku průměrným číslicím a vítáme ječmeny s vyšším množství škrobu, s poměrně nižším bílkovitých látek a s nízkou vláhou.

Ročník 1902 českých ječmenů tajil škrobu a bílkovin dle 312 provedených analysí V. Barešem:

	% ječmenů	% škrobu		% ječmenů	% proteinových látek
	0·6	74	77·2%		
88·7%	4·2	73	ječmenů tajilo	3·5	8— 8·9
ječmenů bylo	1·2	72	množství za	38·0	9— 9·9
bohatých	20·4	71	příznivé platící 8—10·9%	35·7	10—10·0
na škrob	22·5	70	bílkovin		
68—74%	17·7	69		14·2	11—11·9
	11·3	68		6·0	12—12·9
	5·5	67		1·3	13—13·9
	4·2	65		1·3	14

O pšenici, rýži a kukuřici.

Frant. Ondřej Poupě napsal v „Kunst des Bierbrauens“ r. 1794 v kapitole o obilovinách (o pšenici, kukuřici, ovsu):

„Ve příčině použití obilovin praví s právem staré přísloví: Pšenice na koláče, oves pro koně a ječmen na pivo. Zkušenost sama dostatečně potvrzuje, že do dnes nelze ze žádných jiných obilovin lepší a líbeznější nápoj, kterýž vlastně pivem nazýváme, vyrobiti než z ječmene.“

Názor Poupěte do dnes platnosti má nejplnější a v podstatě uznán jest ječmen za vlastní jedinou surovinu. V Rakousku výroba

piva založena jest výhradně na sladu ječném; v Bavorsku zaujímá pro pivo na spodní kvasnice výhradní místo, pak pšeničný slad k výrobě tak zv. bílých piv, jež druhdy i u nás a to v hodnotě výborné se vařívaly. (Poupě uvádí, že v létech 1770. ještě zhusta zejmena na Moravě přibíral se 1 díl sladu pšeničného na 2 ječného k sypání). V ostatním Německu i jiné náhražky, ovšem že jen částečně a vedle sladu ječného v užívání jsou, početněji a šířeji v Anglii, v Americe.

Jelikož se plodiny zrnité ve tvaru původním velmi obtížně využitkovati dají (škrob jest uzavřen v bunicích a musí býti uvolněn, aby stal se přístupným účinku cukrotvorných enzymů, činitelů vysoce mohutným vlivem se vyznamenávajících a v sladu u velkém množství obsažených), aneb tají součástky hodnotu výrobku snižující, nutno jest aby k várce neb při várce účelně byly upraveny.

Obtíže při zpracování omezují množství k várce brané a dostupuje nejvyšších hranic v pivovarnictví americkém až 30—43% sladového (ječného) sypání.

Pšenice používá se ve formě sladu, buď jako částečná náhrada ku sypání sladovému z ječmene, buď i jen ze samotného k výrobě pšeničných či tak zvaných bílých piv. Jelikož pšenice pluch postrádá, jest stahování předku a výstřelku velice obtížné. Škrob pšeničný jest velice podobný škrobu ječnému a jeví tytéž vlastnosti vůči cukrotvorným enzymům. Slad pšeničný poskytuje stejného výtěžku na extraktu a stejnou mohutnost cukrotvornou.

Složení pšenice průměrně jest dle Königa následující:

vláhy	dusíkatých látek	tuku	dusíku prostých látek	buničiny	popelu
13·37	12·04	1·85	68·65	2·31	1·78

Rýže přichází do obchodu oloupaná a ve formě krupice neb mouky. V složení svém vyznamenává se s bohatostí škrobu a nazvíce chudostí na dusíkaté látky jak z následujících rozborů vysvítá:

vody	dusíkatých látek	tuku	popelu	buničiny	škrobu
14·41	6·94	0·51	0·45	0·08	77·61%
10·25	9·19	1·65	0·84	0·73	77·89%

Kukuřice se zvláště před upotřebením upravuje, obsahujíc mnoho olejíčka (4½—7%) zejmena v embryu, tím, že zbaví se zárodku (kukuřice se rozřeže, zárodek [klíček] a plucha síty a proudem vzduchu se odloučí).

Kukuřice upravená tají dle Wahla a Heniusa

	vláhy	dusíkatých látek	tuku	dusíku prostých látek	buničiny	popelu
	10·25	9·09	1·65	77·60	0·73	0·61%
kukuřice přirozená dle Königa	13·35	9·45	4·29	69·33	2·29	1·29%

Náhražky ječmene.

Třtinový cukr. Invertní cukr. Dextrosa (škrobový cukr).

Rovněž jen stručně dotýkáme se náhražek (surogátů) ječmene, jichž se užívá v Německu severním a hlavně v Anglii a v Americe.

Třtinový cukr, saccharosa ze třtiny cukrové, jest pro vlastnosti piva bez závady, kdežto z řepy cukrové vyrobený ve směru tom nepříznivě se jeví. Cukry upotřebují se ve stavu nerafinovaném a tu řepný cukr surový tají součástky na chuť piva nepříznivý vliv jevící.

Invertní cukr používá se nejvíce a nejvšeobecněji. Obyčejně se vyrábí, že třtinový cukr účinkem malého množství kyseliny sírové se invertuje. Sírová se neutralisuje křídou, vylučující se sádra z větší části se usadí ke dnu, zbytek filtrováním (uhlí živočišné) se odloučí. Zavařením získá se jasný lesknoucí se syrup, který po čase se mění ve více nebo méně bezbarvou neprůhlednou hmotu (dextrosa se vylučuje v krystalinické formě, čímž dříve tekutý invertní cukr mění se v medovitou hmotu).

V dnešní době upravují si angličtí sládci invertní cukr (v obchodě přicházejí různé jich hodnoty) při várce, a sice přidají se kvasnice přímo k roztoku třtinového cukru za teploty 56° C a vpouští se po ukončené inversi k vařící mladině se vším všudy. Inverse účinkem v kvasnicích obsaženého enzymu invertasy jest dokonalá, nepovstává žádné ztemnění roztoku cukrového, aniž povstati mohou huminové látky jak při inversi s kyselinou.

Inverse (přeměna) cukru třtinového (saccharosy) štěpením v jednodušší dva cukry, v škrobový (hroznový, glukosu, dextrosu) a v ovocný (levulosu) předchází průběhu kvašení, kdy dva poslední jsou kvasnicemi přímo zkvasitelné (viz kvašení). Pivovarníci angličtí úpravou popsanou nadlehčují úkolu kvasnicím přeměnou úpředkem již při várce, aneb koupí invertního cukru.

Cukr vyrobený ze škrobu, cukr škrobový, hroznový (dextrosa, glukosa) účinkem zředěné kyseliny sírové za varu (a pod neb bez tlaku) přichází v obchodě ve formě chlebů. Náhražka tato z příčin výrobních vyniká nedostatky, ba jest i zavržení hodná. Jednak upotřebuje se k výrobě jakýkoliv škrob — a konečně nebezpečnou se stane přísada kyseliny sírové, není-li zúplnou čistou. V roku 1904 ohromný rozruch vzbuzující proces se sládky v Anglii (že otrávili pivem konsumenty určitých obvodů) dovodil, že použito bylo cukru škrobového vyrobeného kyselinou sírovou, znečištěnou kyselinou arseničnou. Sírová kyselina se odstraní přísadou uhličitanu vápenatého, ale obsažená kyselina arsénu (prudkého to jedu) přechází s cukrem do piva.

Chmel.

Význam piva jako nápoje v celém světě rozšířeného korunován byl chmelením; chmelením teprve dostoupila výroba piva kýženého a vlastního rázu.

Zásluhu zavedení chmelení piva ovšem také přičítati si chtěli téměř všichni národové, než dle R. Koberta přináleží asijským národům. Slované vynikali a vynikají dosud na prvním místě pěstováním výborné révy chmelové a byli učitelé a rozšiřovatelé chmelařství vůbec.



Klasnaté květenství samičí (osypka).

Není snad hned tak populárnějšího slova jako chmel — a přece zase v pivovarnictví samém nastává teprve v dnešní době hlubší jeho poznání; při tak různé hodnotě a zase mnohdy tak blízko sobě stojící, jest úkolem výzkumným nemálo obtížným, zejmena když připojí se k tomu otázka nezbytná, v jaké míře a které a jak jednotlivé součástky chmele přispívají ku výsledkům normálným, ku hodnotě piva vyrobeného.

Jako u ječmene tak i u druhé této hlavní suroviny posuzujeme hodnotu dle vnějších vlastností, doplňujíce získaný obraz číselným doprovodem chemického složení.

Dříve než k vypsání způsobu posuzování přikročíme, vzpomeňme, že réva chmelná náleží rostlinám dvojděložným oddílu bezkorunných, řádu kopřivovitých. Réva jest rostlinou dvojdomou, t. j. na jedné a téže révě jest buď jen samčí neb buď jen samičí květ; hra přírody však i zde přivádí oba pohromadě, a tudíž vzácněji jen shledati můžeme samčí i samičí květ na jedné a téže větvičce.



a Květ samčí, b samičí, c zralá nažka. (Dle prof. Velenovského.)

Okvětí samčí jest pětidílné s pěti nitkovými tyčinkami a podlouhlými prášníky.

Okvětí samičí jest srostlé, tenkoblanné, semeník uzavírající. Plod (holénka) jest okvětím a listenem zastřený. Dvě (neb čtyři) taková holénka sedí v úžlabí dvou palistů (α β) a skládají šupinatou šištici. Blizny jsou vždy dvě, nitkovité. Květy samičí uzrávajíce (palisty se zvětšují a prodlužují), tvoří elliptickou, blanitě šupinatou hlávku (šištici).

Zralá nažka (holénka, pecka, semeno) listenem obalená. Dokonaný vývin plůdku po oplození pelem květu prášníkového (samčího). (V pouzdrech prášníků tvoří se prášek zvaný pyl, složený z mikroskopicky malých zrnek.)

Chmel se samičími květy jest rostlinou hospodářskou. Chmel roste divoce v celé Evropě, Asii a severní Americe, a jeho pěsto-



Dozrálý vývin květenství (samičího) ze staročeského červeňáku. (Sporý ve sklizni ročně z *ha* na 4 *q* chmele.)

váním jest vyzískaná naše kulturní réva chmelná. V měsíci červnu, červenci až srpnu (vedle rannosti odrůdy chmele) počnou vystupo-

vati z úžlabí řapíků listových, zvláště na výhoncích (méně na révě), květy a sice v chmelnicích květy ženské neb samičí.

Vyskytují se buď jednotlivě, neb v chomáčkách (hrozničkách) na tenkých stopkách v podobě bělavých neb červenavých štětiček.



Dozralý vývin květenství (samičího) semšáku, révy červeňáku. (Vděčný ve sklizni.)

Zjev ten jmenujeme osypkou, říkáme, že chmel „osypal“ (botanicky klasnaté květenství samičí) a dospívá rychle v hlávky šupinatého vzhledu, tím, že za vzrůstu šupinek jednotlivých kvítků celého květenství nabývají prodloužení a střechovitého uložení, takže na vnějšku podobá se jakoby složená byla ze samých listenů. Semeník kvítků skládá se z pestíku obaleného v okvětí, z čnělky o dvou bliznách a celek chráněn jest listenky pravými a krycími.

Květ samčí shledáme v latách z úžlabí listů vzrůstající, sestává z kalichu, z pětilupenné koruny barvy nažloutlé a obsahující tyčinky t. j. nitky s prášníky (květ prášníkový, na rozdíl samičího jako květu plodového). Květ samčí chmelaři netrpí v okolí chmelnic, neb pyl z prášníků rostlin samčích roznesený větrem, hmyzem, zúrodní plůdky v květech samičích, které vzrostou v plody (semena, tyto nazýváme technicky pecky).

Em. Gross uvádí, že se nepodařilo chmele přísně klassifikovati, neb spočívá již v přírodě samé, že varianty určitých druhů jsou jen modifikacemi místními. Rozeznává tři typy chmele: *a)* červeňák, *b)* zeleňák a mezi nimi zařaděný *c)* bělozelený chmel.

Červeňák vyznamenává se svou červenohnědou barvou lodyhy, lupeny, temnězelenými na kratších stopkách. Výnosnost sklizně udává Gross na *ha* 4 až 6 *q*.

Zeleňák vyvinuje se bujněji a barva lodyh jest zelenou, lupeny jsou oproti oněm červeňáků hladšího povrchu na delších stopkách. Z hektaru sklidí se až 20 *q* (průměrně na 12 *q*).

Bělozeleného chmele réva jest červenavá a lupeny barvy bledězelené. Hodnota chmele tohoto jest lepší zeleňáku.

Zkušenosti učí, že výnosnost chmelů s lodyhou červenavou a červenohnědou jest velice různou; příkladně v Elsasku docilují i onu při zeleňáku vyznačenou a u nás v Čechách červeňák po svém pěstiteli Semši z Vrbic (u Litoměřic) semšák nazvaný, poskytuje oproti červeňáku staročeskému bohatší sklizeň, jak již z obrazů květenství nám jasně vysvítá.

Výnosnost větší jest spojena pravidelně s nižší hodnotou a tak při pěstování chmele poznání toto budiž vzato v úvahu.

Chmel český ze staročeské révy, sporé na výnos (průměrně z hektaru chmelnice 4 až 5 *mtrctů*), založil slávu chmele Žatecko-Rakovnického.

Chceme-li hodnotu chmele posuzovati, sluší uvážiti, že v jednotlivých a těchže vlastnostech celé stupnice hodnotné nalezneme, a to ve vlastnostech, jichž rozpoznání podmiňuje náležitý vývin čivů osobních (zraku, nosu, hmatu) za talentu pozorovacího.

Zaopatří-li si sládek vzorky rázovitých chmelů z krajin nejrůznějších, aby ve směru poznání své zkušenosti přímo si tak osvojil na základě rozboru porovnávacího, dosáhne snazšího rozhledu v nemálo obtížném úkolu.

Vlastní způsob posuzování chmele dle vnějších vlastností, dojem všeobecný, vůně zhruba, barva, lesk, vývin hlávky (vystejnělost), čistota a jakost česání, typ hlávky a vřeténka, bohatost listenů a moučky, jakost moučky, přítomnost pecek (semen vyzrálých) zařídíme si dle následovního postupu práce.

Na modrý arch papíru (a takový podklad i při posuzování ječmene dobrých služeb poskytuje, kdy obraz jasněji ohraničen pro oko vnímavější se stává) vložíme dobrou hrsť chmele. Než přikročíme ku stanovení velmi důležité vlastnosti chmele, „vůně z hruba", vyčkáme několik minut za příčinou, aby vůně sušinová nebyla rušena třením (při vybrání a položení) hlávek prchajícím olejíčkem, začež

mezi tím stanovíme celkový dojem zboží. Dojem může býti příznivý, oku lahodící, ale i neurovnaný, ba nepříznivý (při chmeli poškozeném neb neobyčejně zbujnělého vývinu).

Zaznamenajíce povšechný dojem, přikloníme se ku hromádce chmele a stanovíme dojem vůně při jednoduchém (bez vssávání do nosu) přivonění se jevící.

Jak by se zdálo, že snad ve směru tom různost a k tomu rázovitou různost sotva lze postihnouti, tu každého zkouška poučí, že rozdíly i velmi podstatné vyplývají, které pak nám výtečných služeb rozeznávacích podávají.

Nejjemnější chmele světa, chmele Žatecko-Rakovnické, dále Roudnické a Polepské (u Litoměřic), jeví vůni zhruba vysoce slabou, sotva znatelnou, vůni na seno (sušinu rostlinnou) připomínající.

Chmele moravské a haličské rovněž těší se z vůně hrubé „senné“, a jen při některých lze postihnouti intensivnější (silnější) odstíny. U hrubých chmelů pak lze stanoviti vůni sennou zhrubělou a prostupuje tuto i až vůně cibulovitá neb česnekovitá (u mnohých červeňáků hrubších poloh a krajin, a u zeleňáků). Uherské (mezi nimi vzácně postihnem též vůni sennou) a štyrské sprovází vůně zhruba s odstíny kořenitými až slabě aromatickými. Z cizích velmi slabě aromatickým přídechem vyznamenávají se bavorské (Spaltské) — za to mnohé chmele elsaské bohatě a zvláštně aromatické od uvedených podstatně se liší. Jelikož vůně vlastní olejíčka chmelného není bez vlivu na vůni zhruba (sušinovou), lze předpokládati, že i ostatní různé odrudy chmelů se liší navzájem, že i belgické, americké atd. rázovitou vůní zhruba co příspěvek ku rozpoznání podávají — o čemž nelze mi rozhodovati, kdy neměl jsem příležitosti, abych porovnání provést mohl. Amerických chmelů bylo mi posláno k prozkoušení početně, než byly tak silně sířeny, že ostrý čich kyseliny siřičité ovládal. Sířením chmelů podstatná tato vlastnost posuzovací právě uniká, neboť úpravou touto zakryta zůstává sušinová vůně vystupující ostrou, štiplavou vůní kyseliny siřičité, což lze zejména při čerstvě sířeném chmeli, ale i po uplynutí několika měsíců ještě seznati.

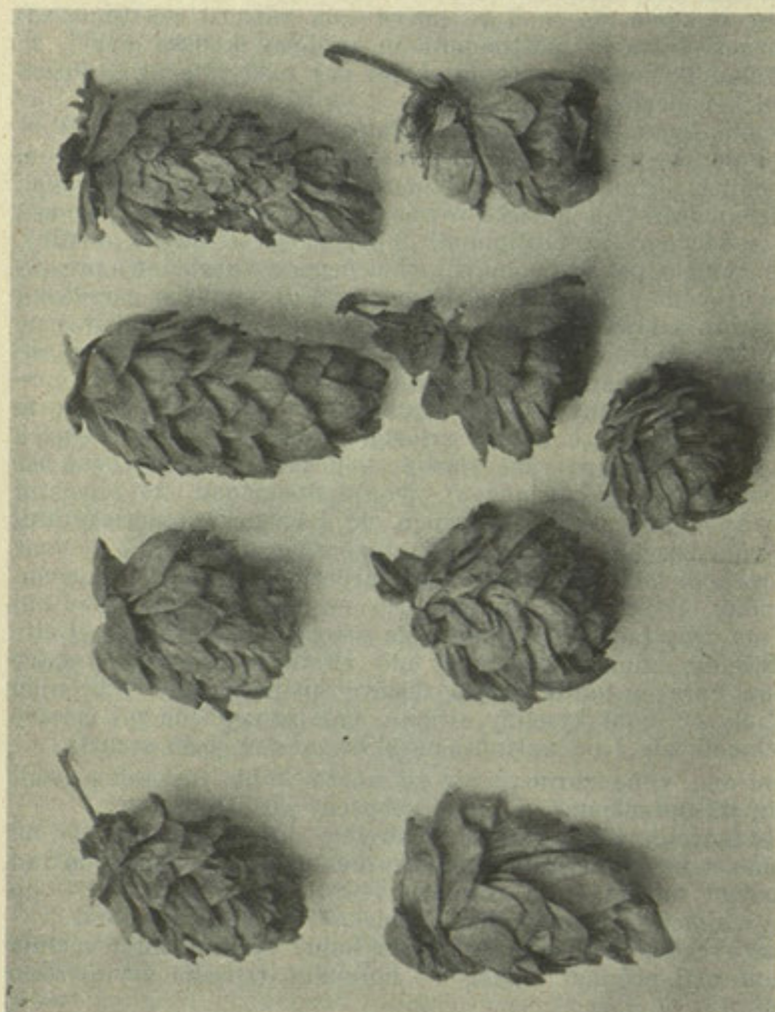
(Stanovení vůně zhruba tedy ve směru tomto alespoň přivádí ku poznání již úpředkem, že chmel zkoušený jest sířen.)

Po stanovení vůně zhruba odstrčíme hromádku chmele na levou stranu a vybíráme celistvé hlávky bez rozdílu velikosti do řad nejlépe pokud možno i dle rozměrů délky, příkladně největší do prvních a nejmenší do posledních řádek. Tím získáme obraz vývinu chmele a pravíme, že chmel jest bujně vyvinut, když většina hlávek jsou nad průměr veliké, neb normálně (střední vývin) aneb zdrobněle.

Hlávky délky od 20—30 *mm* jsou velikosti nejvýhodnější, nad 40 *mm* příliš veliké, abychom řekli zhrubělého vývinu.

Z vybraných a tak sestavených hlávek vymýtíme všechny takové, které nečiní dojem celistvý, zaokrouhlený, takže nám pak zbudou jen hlávky rázovité či typické. Dle většiny formy nalezené soudíme pak na typ révy, t. j. máme-li co činit s typem červeňáku neb s typem zeleňáku; prvý jeví formu základnou elliptickou a sice buď

význačně vejčitou (nejlepší chmele), neb široce oválnou, zase prodlouženou až válcovitou, neb končící zvonovitě, druhý ve většině hlávky blíží se formě kulovité. Vejčité jsou nazvíce výborně uzavřeny, kulovité na zadním konci rozevřeny, takže jsou jako duté a za tlaku



Některé tvary hlávek.

a ušlechtilý tvar vejčitý ze Žatecko-Rakovnického chmele, *b* široce vejčitý z elsaského, *c* válcovitě prodloužený ovál a *d* prodloužený ovál zašpičatělý z elsaského chmele, *e* nepravidelný útvar oválný z uherského, *f*, *i* kulovitý a *j*, *h* zvoncovitý ze zeleňáku Dubského.

plackovitě se rozmačkují, kdežto vejčité i stlačené, sevřeny a ve své formě zůstávají.

Jakkoliv oko již dříve postřehlo barvu a s ním případně spojeného lesku chmele, věnujeme nyní pozornost zevrubnou na prvém místě hodnotě lesku jako znamení zdravého, náležitě a pečlivě od-

sušeného zboží, pak případné stupnici barvy, vystejnělosti zbarvení, neb nápadným snad rozdílům tónu barevného.

Chmele naše nejlepší české, moravské a haličské krášlí při zralosti barva slabě zelenavá, přecházející do žlutavozahnědlých (zlatových) odstínů. Zeleňák Dubský nazvíce zbarven jest rezavě a připadá pozorujícím, že vlastně by se jmenovat měl červeňákem.

Mnohé uherské chmele vykazují rázovitou šťavnatou, namnoze jasnou zelenou barvu, Elsaské olivově zelenou s prostoupenými temně zelenými listeny, nápadností se vyznačující (bývá i u uherských).

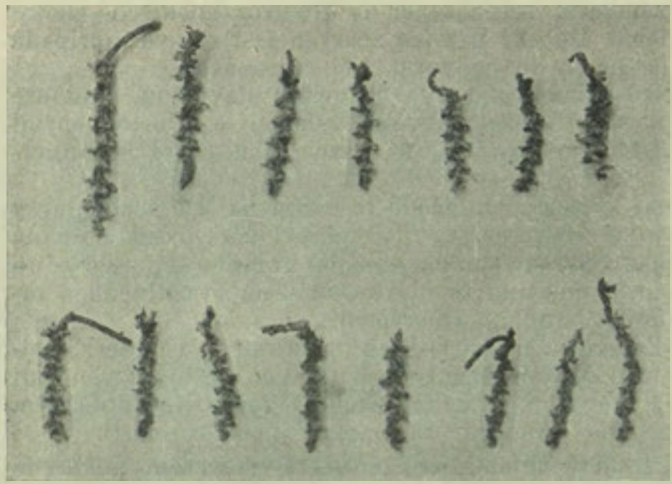
Skvrny červené přesně ohraničené tu a tam na listenech hlávky sice když přicházejí ve větším počtu, ruší ladný dojem, avšak hodnota jen na kráse utrpěla. Skvrny tyto jmenujeme zrudlostí na tyčce (neb na drátě) a povstanou tím, že hlávky nárazem se potlučou a raněná místa na vzduchu zrudnou (zčervenají).

Vedle zralosti chmele, na barvu, její zachovalost a na lesk, největšího vlivu má způsob odsušení, a jest úlohou pěstitelů věnovati v ohledu tom péči zevrubnou, neboť suchost zboží jest důležitým podkladem správnějšího uchování, za stejných jinak okolností.

Nedostatečně suchý chmel béře porušení na prvém místě na lesku, a leží-li ve větších vrstvách (na půdě v hromadě neb napěchovaný v žokách) bez povšimnutí, nastává zahřátí chmele a barva listu temní, až zhnědne, ano dokonale zčerná. Porušení v jakosti i moučka chmelová zároveň utrpí, což již na jejím temnějším zbarvení patrným pro oko se stává. Za vláhy mikroorganismy početně na chmeli se nalézající, životní svou rozkladnou činností vzbuzují teplo na zkázu hodnoty. Červenost, či zhnědlost touto příčinou přivozenou jmenujeme zrudlostí půdní — a shledáváme z uvedeného, že touto jakost až do nepotřebnosti a tedy úplné zkázy zaviněna jest.

Žádost sládků, směřující po barvě zelené jako příjemné a lahodící oku našemu (a jak uslyšíme, že neoprávněná žádost) přivedla možno říci převážně okrašlování chmele do obchodu. Kdo znal Žatec v létech 70tých a zavítá do místa tohoto chmelařského v nynější době, překvapen bude neobyčejným počtem vysokých komínů, kteréž jsou součástí přepočetných síříren. Kdo dnes si v kupní smlouvě nevyznačí, že žádá chmel přirozeně upravený — obdrží chmel sířený. Mírné síření dodává zboží jasně zelené barvy jednolité, silné síření vybledlé odstíny zelenavé a žlutavé. Zrudlost na tyčce získaná sířením nevymizí, zrudlost půdní zakrývá se pěkným kabátkem a v případě takovém podvodně chmel krášlí, by nabyl vzhledu nepoškozeného. Pakli tedy chmel zkoušený jeví vystejnělost barvy až nápadnější, stává se podezřelým, že jest sířen, neb účinek siřičité kyseliny (spalováním síry za přístupu vzduchu povstávající) jest bílivý, a povšimneme-li si zejmena stonků, shledáme nejúčinnější pozměnu v jejich barvě, neboť přirozená barva těchto temně zelená a červenozahnědlá vybledla význačně. Vzpomeneme si nyní zajisté při těchto poznatcích síření se týkajících, že již stanovení vůně zhruba rovněž tomu nasvědčovalo. — (Připomínáme, že síření lze bezpečně zjistiti chemickou cestou.)

Shledáme-li při stanovení barvy význačné rozdíly, kteréž v dojmu útvaru hlávky i vnějšku a tvaru listenů další opory nalézají, roztřídíme si vybrané hlávky dle stejné barvy a lesku a posuzujeme je ve všech dalších vlastnostech odděleně, abychom nabyli přesvědčení určitého o shodě neb rázovité neshodě chmele.

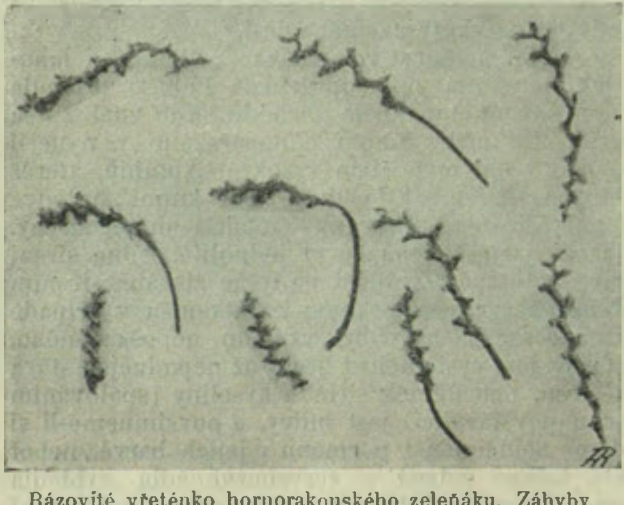


Vřeténka jemného chmele Žatecko-Rakovnického.

Vřeténko s hojnými, hustě seřaděnými záhyby (8—13) vyznačují se pravidelností a porostlostí jemnými chloupky.

Zvlášť platných posudků poskytuje nám dále **rozbor hlávky** chmelné.

Z rozboru seznáme, jak úzce jest spojen ráz a útvar hlávek s útvarem vřeténka, na němž seřaděny jsou listeny; seznáme, že vlastnosti útvaru hlávky i vřeténka jsou rázovité pro chmele určitých poloh a krajin do té míry, že dovolují namnoze závěr i rozhodující o hodnotě zkoušeného chmele.



Rázovité vřeténko hornorakouského zeleňáku. Záhyby ostré. Spoře chloupky porostlé.

Rozmanitost u tvoření záhybů osy, jejich šířka, vzdálenost jednoho od druhého, lůžka listenová (na každém záhybu 3 páry [vždy jeden vnitřní a jeden krycí] listenů květových), rozměr tloušťky (síly), vystejnělost neb sesílení nepravidelné (příkladně uprostřed neb na konci ztluštělá), zdali jemnými vlásky porostlá, čili zhola vyhlížející, — po-

skytují vděčný materiál posuzovací. V posledním čase přibyl ještě vzácný poznatek v rozdílu délky vřeténka ku délce hlávky.

Čím jemnější chmel, tím větší rozdíl délky, t. j. vřeténko jest menší a tím jemnější útvar celého, pravidelně rozčleněného vřeténka. Záhyby jsou skrovnější šířky, hustě vedle sebe probíhají a porostlé chloupky, připadají jako šedobílá plst. Čím hrubší chmel, tím silnější a nestejnější vřeténko prokazuje. Nepravidelně lomené záhyby, rozměry šířky i vzdálenosti jsou rovněž větší a rozmanité. Sporost porostlosti chloupky bývá příznakem hrubého vřeténka.

Pohlédneme-li na útvar vřeténka v pravdě trnovitého, téměř bez záhybu divokého chmele, můžeme si doplniti obraz hlávky sporé na listeny, které bývají chudé na moučku a bohaté na vyzrálá semena.



Útvar vřeténka divokého chmele.

Osa jest téměř rovná, lůžka listénků hlávky vzrostlá trnovitě a v sporém počtu (4—7 záhybů). Vřeténko jest téměř holé, bez chloupků.

Výborné chmele žatecko-rakovnické, roudnické, polepské, moravské jeví rozdíl hlávky 12—17 *mm*, zeleňáky 8—10 *mm*, štyrský na 10 až 11 *mm*, uherské 10 až 12 *mm*.

Obnažením vřeténka přesvědčíme se o bohatosti listenů (každý záhyb hostí 6 listenů, 3 páry), jejich neporušenosti, jak od hmyzu tak od plísní, aneb konečně vzhledem k sušení umělému (ve směru posledním jsou vnitřní strany listenů hnědě zbarveny), o bohatosti m o u č k y c h m e l o v é a jakosti téže. Moučka jest u čerstvých chmelů jasně žluté barvy (sírové neb citronové) — průběhem stáří (odležení) barva moučky jest stupňována, sytě žlutá, po roce až oranžová, po dvou, po třech létech přechází barva v červenavou.

Pozorlivému posuzovateli neunikne již při celkovém posuzování dojem listenů hlávky, t. j. jich útvar, žilkovitost, hladkost neb vrásčitost, jemnost neb kožnatost (neb listeny šatí osu a dojem celkový tvoří), a zvláště nápadně vlastnosti tyto vynikají při rozčleňování hlávky.

Listeny jako nosiči moučky nejsou tedy posledními v posuzování, a tu uvážíme ještě dále, že hlávky normální velikosti s jemným vřeténkem, hustě zohýbaným a tedy s hojností listenů, tajiti mohou poměrně ku hlávce více moučky než větší hlávky (počítajíce s okolností, že množství moučky v obou jest stejné), neboť v této jest větší množství listenů i vřeténka na váhu počítaje. U našich chmelů bývá 54 až 90 i více listenů v jediné hlávce.

Moučka chmelová (lupulin) jsou číškovité žlázy a vyrůstají z buněk vrchní pokožky listenu. Buňka vyrůstá nad povrch a dělí se postupem vývinu stěnou buněčnou na dvě, kteréž dále se dělí tvoříce

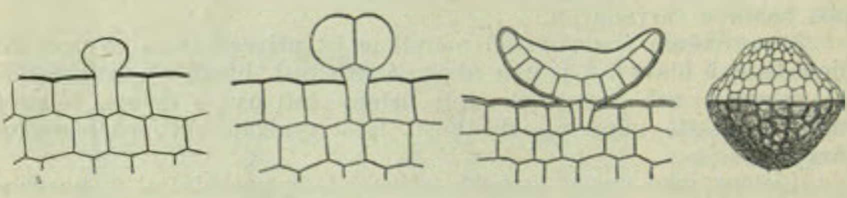
mísovitou neb čiškovitou (pohárovitou) plochu, přepnutou s blankou (kutikulou). V prázdný prostor vylučuje chmel pryskyřičnou šťávu,



Listénky hlávky.
a Žateckého chmele, úzké, bohatě svraštělé, jemně žilkované, *b* zeleňáku (z Dubé) široké, početně srdcovitě vykrojené, hladší a hrubší (kožnatější), *c* haličského chmele (červeňáku), poněkud širší, ne tak jemné a i hladší na povrchu než *a*, však příbuznost jevící.

blanka se zvedá výš a výše, až dostoupí formy jevící se nám jako malé zrnko.

Počneme-li chmel zejména k vůli zelené barvě česati dříve než zralost nastala, musíme zavděk vzíti s lupulinem nedostatečně vyvi-



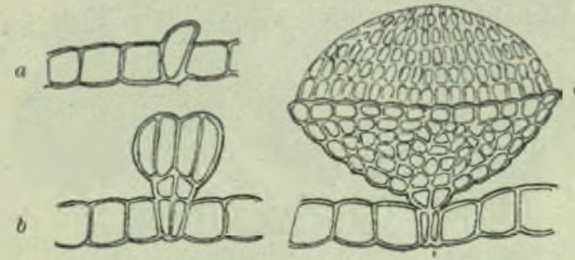
a *b* *c* *d*

Vývin žlázky chmelné dle G. Holznera.
a bunice základná, vyrůstající z řady bunic pokožky, *b* vývin další, *c* obraz již vyvinuté čišky a částečně již balsámem naplněné, jak pozvednutá blanka (kutikula) vyznačuje, *d* zralá žlázka (moučka chmelová).

nutým. Číška není naplněna nejvzácnější součástkou (tající olejíček étherický, pryskyřice chmelové, hořké kyseliny), jako u chmele vyzrálého.

Vedle stanovení zachovalosti a množství moučky, stanoví se i ono případně přítomných semen (pecek).

Neobyčejné množství „pecek" postihl jsem v chmeli americkém (až 21 semen v jediné hlávce), a nedivím se, že E. Hantke a J. Kramer k nevýhodnosti chmele peckatého poukazují, a nabyli z 11·36 *kg* chmele Oregonského 1725 gramů pecek (15%), v nichž stanovili alkaloid, zajisté že nevítanou součástku (alkaloidy jmenujeme řadu ústrojných [organických] sloučenin jedovatých.) Nejméně považujeme semena jako přímësek naprosto zbytečný a bezcenný. Při varu mladiny vyplovou semena k povrchu a shromažďují se v rozích kotle, kde lžicí sebrány býti mají. —



Vývìz žlázky chmelné dle prof. Velenovského.
a bunice základná, *b* další vzrůst buněk, *c* vyvinutá a plná žlázka. Kutikula (povrchní blanka) jest vyloučeným sekretem vyzvednuta obloukovitě.

V našem ušlechtilém chmeli vzácně postihneme semena, početněji přicházejí u zeleňáku — dále u některých haličských, hojněji ve štyrských, uherských, mnohých elsaských atd.

Při jinak zcela stejných vlastnostech ostatních vspadá na váhu poslední stanovení, t. j. posouzení vlastní vůně chmele, což vyžaduje značných zkušeností, neb vymyká se veškerému vypsání.



Nažka (semeno, „pecka").

a Klíček hlemýžďovitě stočený (řez podélný). *b* Zbavená okvětí (perigonium). *c* V okvětí a žlázkami (lupulinem) pokrytá.

Uvádím, že vůně chmelová jest velmi jemná, při tom vystejnělá u všech hlávek, že jest jemná s odstíny ostřejšími („hrubšími"), jež se stupňují až do cibulovité a česnekové vůně, zase že jest různě kořenitá až aromatická. Intensita (síla) vůně a její různost neb její vystejnělost není bez vlivu na posudek a rozpoznání.

Naše výborné chmele jeví i vůni vlastní při roztírání moučky povstávající slabou a vysoce jemnou, pravou, t. j. čistě chmelovou; zeleňáky nejsou bez česnekových odstínů (dle ročníku velice různě přicházejících, ale vždycky k postižení), chmele moravské uspokojují zcela velmi jemnou vůní, haličské se řadí blízko této hodnoty,

štyrské namnoze se vyznačují kořenitou (z některých poloh ostřejší vůní s přídechem česnekovitým), uherské nazvíce aromatickou.

Špaltské jeví vůni velmi jemnou sprovázenou s odstínem slabě aromatickým, elsaské význačně a cize aromaticky, některé z nich opět prokazují vůni hrubších odstínů a početně až česnekovou.

Z uvedeného poznáváme, že stanovení hodnoty chmele vyžaduje mnohé a početné zkušenosti, ale porozumíme že přece ne tak za těžko rozeznati můžeme chmele jemné od hrubších a hrubých — smíchané nestejnorodé od jednotných, a zajisté že když dle vzorku zakoupeno bylo, srovnáním zboží se vzorkem obou shodu neb neshodu.

Studium chmele dovoluje v početných případech, že lze i původ s bezpečností stanoviti na základě zachovávání základných vlastností jednotlivých poloh chmelných — neb víceleté zkušenosti nasvědčují, že vlastnosti chmelů v těch kterých krajinách jako dědičné a tedy rázovité zůstávají.



Z lisovaného chmele vybrané celistvé hlávky k úpravě navlažení.

Rozbor lisovaných chmelů rovněž lze provésti dle uvedeného postupu, když vybereme z plátů lisovaných celé hlávky a náležitý jich počet podrobíme navlažení, kterýmž hlávky chmelné nabývají původních tvarů. Navlažení stane se nejlépe, když do mísy neb širokého nízkého válce nalejeme něco vody, nad touto uložíme na podkladu (skelném) hlávky a přiklopíme víkem, utvořice si tak vlhkou komoru. Průběhem 12—24 hodin, dle stavu lisovaného chmele, dočkáme se žádoucího jeho oživení, vlivem vláhou nasyceného vzduchu.

Hodnota chmele průběhem doby za vlivů atmosférických zhoršuje se, a budiž tedy uložení této suroviny věnována zvýšená péče.

Přímo nepochopitelno jest, že ještě dnes se přihlíží naprosto netečně ku den ode dne pokračujícím ztrátám na hodnotě chmele účinkem vlivů vnějších, přímo nepochopitelno, že v pokrokovém snažení možno říci jedině chmelárny nadobro byly opomenuty a přenecháno bylo sládkům místo i úpravu půdy chmelné stanoviti, a přece význam chmelení přímo káže, aby hodnota uložením chmele nebyla den ode dne zkracována, ale pokud možno plně zachována! Uložení chmele na volných půdách, třeba přímo pod střechou (v létě výhřevností zvýšenou se vyznamenávající) nechť náleží zapomenuté minulosti.


Týž lisovaný chmel po navlažení.

Jiří Barth uvádí, že změny při odležení na úkor hodnoty chmele povstávající při nedostatečné dnešní znalosti součástek chmele, lze v podstatě (rovněž jako při posuzování vůbec se děje) jen našimi smysly a tedy empiricky pozorovati. Změny jsou částečně biologického, částečně chemického směru. Vzdor antiseptickému účinku pryskyřic chmelných jeví mikroorganismy na chmeli se nalézající (plísně, bakterie a kvasnice) za vhodných okolností činnost životní. Zrudlost půdní a žoková jest výslednicí této činnosti, při kteréž lze postihnouti i zplodiny rozkladu pravděpodobně bílkovitých látek (ammoniak, trimethylamin). Účinku plísní se přičítá dále, že v chmeli ubývá kyselin a solí organických kyselin se v uhličitany mění.

Účinkem organismů a účinkem vzduchu (kysliku) doznávají škodlivých změn součástky proteinové, olejíček, pryskyřice a třislovina.

Stářím chmel ztemňuje barvu a ztrácí na lesku (zejména snadno když nebyl s dostatek suchý), jasná žlutost moučky mění se v sytou oranžovou až červenavou a ztrácí na své dřívější lepkavosti, „pískovatí“, vůně sušinová vymizí, za to proráží význačná, „sýrovitá“, nepříjemná vůně vlastní. Sířením lze okrášliti starý chmel v barvě, avšak všechny ostatní nepříznivé změny nelze ničím odčiniti neb zakrýti, a tím starý chmel odlišuje se podstatně od čerstvého neb zachovalého chmele. Změny v chemických vlastnostech za uložení se

dostavující, jeví se pokud známy jsou hlavně v ztrátě olejíčku a v přeměnách měkkých pryskyřic v tvrdou.

L. Briant a C. S. Meacham stanovili, jak chmel za obyčejného uložení v žokách ztratil oproti chráněnému vůči vlivu vzduchu a tepla průběhem 6 měsíců 20% své hodnoty, rovněž jak suchost jest vysoce důležitý činitel konservační, neboť chmel, který ztratil z vláhy své část další, vydržel nepoměrně lépe ve své hodnotě než týž s vláhou vyšší, byť první za teploty 4—6° C a druhý za nízké teploty 0° C, a tedy příznivější, byl uchován.

Zkouškami obsáhlými a skutečnými výsledky poznali jsme, že suchost chmele a nízká teplota jsou nejlepšími konservátory hodnoty chmele. Stanovení vláhy mělo by již jedině z těchto důvodů obecně zavedeno býti, byť i z finančních nám naprosto lhostejno býti nemělo.

Zdali chmel jest dobře suchý, poznáme hlavně na suchosti stonků a vřeténka. Obé snadno se zlomiti dají; ohneme-li stonek mezi palcem a ukazovákem v oblouk, tu suchý při skrovném ohybu praskne, kdežto vlhký vzdoruje houževnatě.

Účelný způsob sušení chmelů jest podmínkou lesku chmele, neboť perleťový až hedvábný lesk listenů hlávky souvisí úzce se zdravostí zboží a hlásí pečlivou a příhodnou sklizeň, jak sušení, tak i uložení. Lesk patřičný u chmele jest důkazem zachovalosti a nepoškozeného zdraví v témž významu, jako u naší druhé důležité suroviny, ječmene, rovněž s právem neméně stejným požadujeme i oceňujeme.

Snaha chmelařů musí býti vedena k tomu, aby právě požadavku výborného lesku zřetel pilný obrácen byl.

V dnešní době ruch v ohledu sušení chmelů novou cestu nastoupil. Nalézáme četně v činnost uvedené sušárny chmele.

Soustav jest celá řada, z nichž uvádíme Hejákovu, Huebrovu, Zelinkovu atd. V novější době výborných výsledků prokazuje způsob Humbserův, který lze s výhodou tam použiti, kde jsou ledové stroje.

Vzduch zchladí se na 13° C a zbaví se tím vláhy, zchlazený a suchý zahřeje se na 8° C a ponechává se, aby vrstvy chmele na lískách rozestřeného prostupoval. Ve $2^1/_2$ hodinách odsuší se chmel dostatečně, neb vláha s 22·8% klesne na 14·5% (suchý vzduch účinně pohlcuje vláhu).

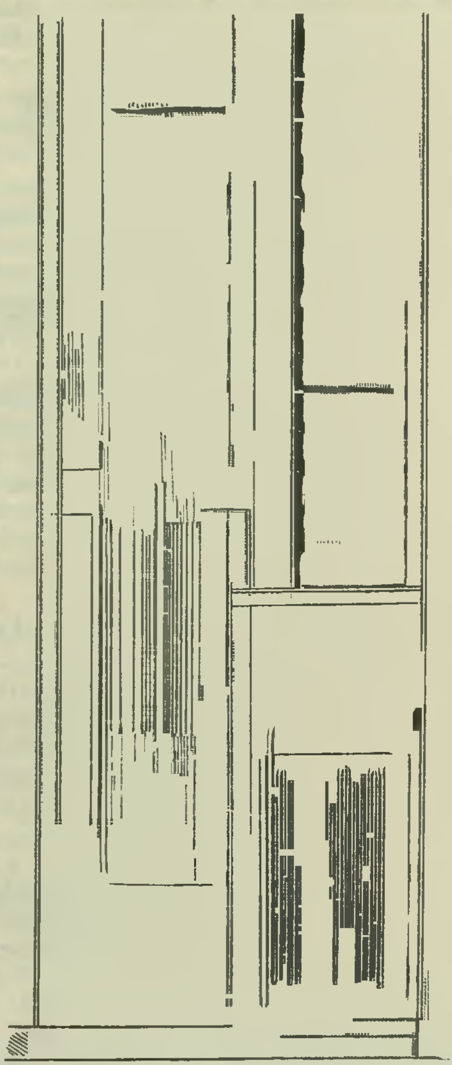
Výhoda takového vysoušení spočívá v tom, že hodnota chmele vzorně zachována zůstane (ničím netrpí).

Sušárny na oteplený vzduch (s kaloriferem, pecí) buďtež pořízeny tak, aby poskytovaly možnost velmi hojného prostupu vzduchu a dbáno býti mohlo nižších teplot (28—30° R). Na 1 m^2 lísek nemá býti více chmele nastřeno než 5 až 8 *kg*, což značí, že vrstvy surového chmele nejsou vyšší 20 *cm*.

Sušení nepromyslné porušuje ohromně hodnotu chmele; přesušený (přeteplený) chmel prozrazuje se při rozpůlení hlávky zbarvením vnitřní části hlávky, a vůně chmele (mnohdy již i vůně zhruba) jest nadobro setřena „praženou“, kteréž poznatky svědčí již předem o ztrátách a změnách součástek.

Chmele na vzduchu předsušené (na lískách jak druhdy se hlavně odsušovalo) možno nastírati na lísky umělé sušárny výše, a sice až do 30 *cm.*

Následkem pak zkoušek jmenovaných odborníků Brianta a Meachama o znamenitém účinku konservačním nízkých teplot oproti všem ostatním prostředkům a činitelům, ukládáme dnes chmel lisovaný ve výborně utěsněných krabicích do sklepů, avšak v praxi pořizují se dnes i chmelárny, v nichž chmel i v žokách stává se blahodárného účinku chladu účastným.



Přicházím ku **síření chmele**, a tu třeba uvésti, že ničím neoprávněná záliba sládků v světlejasné zelené barvě chmele způsobila, že síření převalného, ba řekněme obecného rozšíření došlo. Záliba tato živena byla i podkladem o konservačním účinku síření a byť nalezalo již dnes odpůrců vážných jako Moritze a Morrise, kteří vystupují proti síření již z důvodu, že lze případně hodnotu podvodně zdánlivě zlepšiti, ukládá mi, abych několika slovy se o úpravě této zmínil.

K provedení manipulace síření možno použiti sušárnu a též i našich hvozdů, v nichž chmelem rozestřeným ve vrstvě přiměřeně vysoké prostupuje po dobu až čtyř hodin kysličník siřičitý, vyzískaný

hořením roztlučené síry na miskách pod lískami umístěných. Na 50 *kg* chmele stačí $^1/_2$ až $1^1/_4$ *kg* síry.

Předpokládá se, že účinek síření spočívá v záchraně oproti okysličení olejíčku a pryskyřic chmelových, a shledáme, že část kysličníku siřičitého po delší dobu v chmeli jako takový k postižení jest.

Účinek umrtvující na mikroorganismy byl přeceňován, a jsou to nejvýše kvasnicové a plísňové houby, jež, a to jen za velmi účinného síření se umrtvují, kdežto na bakterie bez valného účinku se jeví.

Patrný účinek síření spočívá ve výhodě, že i vlhčí chmel daleko tížeji zkáze podléhá t. j. zahřátí v žoku se předchází, a že poměrně lépe se udržuje chmel v hodnotě své, zejména ve poněkud vlhčí skladné půdě, jaká však ovšem za chmelárnu se nehodí.

Že sířením se účinlivě odporuje vlivu vyšší vláhy, dokládá Dr. Koeberlin, že se chmel nezahřeje, byť 10% i více vláhy tajil než suchý k odležení schopný.

Potřebu síření uvádějí obchodníci, „že jinak nelze za škodlivé změny při uložení ručiti“, tu však jest spotřebovatel zajisté oprávněn, aby dožadoval na prvém místě dodání jen n á l e ž i t ě s u c h é h o chmele. Víme již jak důležitou roli suchost chmele na zachování vlastností jeví, jednak že i finanční stránka, ne jako poslední v úvahu vzata býti musí. Ztráta při odležení při vlhčím chmeli jest ovšem poměrně značnější než za obyčejného uložení v žokách a chmeli suchém (bývá 3—5%).

Úhrnem nemáme však o příčině a stupni konservačního účinku síření pravého vysvětlení.

Z příčin pak, že sířením ztrácíme možnost, abychom stanoviti mohli důležitou vůni sušinovou, že lze i poškozenému chmeli (zrudlostí půdní) dodati vnějšek zdravého, má sládek při koupi chmele sám býti přítomen síření vybraného chmele i jeho žokování, anebo ještě lépe vysířiti si chmel sám v pivovaře. — —

A n a l y s a c h e m i c k á chmele neposkytuje nám podnes ku posouzení hodnoty dostatečné záruky, aniž známe v jasném obraze úkol i účinek některých součástek, z nichž uvádím vláhu (10—17%), uhlohydráty (cukry, buničinu, dřevovinu), olejíček chmelový (silice), pryskyřice, kyseliny hořké, tříslovinu, alkaloid, dusíkaté látky, popelniny. Specifické součástky chmele přidělují pivu chuť rázovitou a příjemně hořkou, případně vůni chmelovou, a konečně svým antiseptickým účinkem zvyšují jeho trvanlivost.

Olejíček (silice) jest žlutý étherický olej charakteristické vůně, na vzduchu za obyčejné teploty prchá, avšak nemění se v nepříjemně páchnoucí kyseliny. Sýrovitý zápach má svou příčinu v pozměně pryskyřic aneb, jak se za to má, uhlohydrátů chmele. Při vaření olejíček prchá z největší části (v lupulinu jest ho obsaženo jen 0·3 až 1%), avšak i velice skrovné množství v mladině stačí, aby karakteristická vůně udržena byla. V Anglii se přidává chmel přímo do ležáckých sudů, aby aróm chmelový byl dle přání význačnějším.

Lze předpokládati, že olejíček i na chuť piva vliv jeví, tím více, kdy rozdíly chutě přidělené pivu různí se dle hodnoty chmele právě vůní na prvém místě široce se rozlišující.

Chmelné hořké kyseliny, jimž přičítá se vlastnost, hořkost podmiňující, vyloučili Lermer, Bungener, Hayduck, Barth — a lze za to míti, že jest nejméně dvou kyselin (α a β).

Pryskyřice určil Hayduck tři, a sice tak zvané měkké, α a β pro pivovarnictví důležité, hořkostí a antiseptickými vlastnostmi se honosící, a γ tvrdé.

α pryskyřice jest měkká pryskyřice vazké konsistence, světle červenohnědé barvy; jest skoro prosta vůně, ale za to chuti intensivně a trvale hořké. V lihu, étheru, petrolejovém étheru a chloroformu jest rozpustná, ve vodě jen v skrovném množství, avšak přiděluje jí význačnou hořkou chuť. Zajímavé jest, že ve vodě studničné více pryskyřice se rozpustí, nežli ve vodě destillované;

β pryskyřice jest α pryskyřici velice podobná, ale jest tekutější a vyznamenává se chmelnou vůní;

γ pryskyřice jest pevná, křehká, temněhnědé barvy a prostá chuti. V étheru petrolejovém se nerozpouští.

Prior udává, že ve chmeli příkladně s výtažkem étheru 17·784% shledáno

4·734%	α	pryskyřice
8·065%	β	„
5·191%	γ	„

Měkkých pryskyřic tají čerstvý chmel 10—20%. Prodlením stáří ubývají měkké, přecházejíce ve tvrdé pryskyřice, pro nás bezcenné.

Tříslovině (2·49 až 5·95%) připisovala se vlastnost srážení bílkovin v míře přehnané, neb oproti varem vyloučeným jest sražených tříslovinou množství zcela minimální, nepatrné. Beze vší pochyby však není na celkový účinek, chuti se týkající, bez vlivu. — Naše chmele vyznamenávají se větším množstvím tříslovíny.

Remy (r. 1893) udává tříslovíny v sušině chmelové

u žateckého	2·91%
(Bavory) spaltského	2·25%
poznaňského	1·69%
wollnzachského	1·60%
mainburgského	1·44%

Dle Greshoffa tají chmel alkaloid prchavý, specifický.

Z ostatních součástek shledáváme v chmeli, na sušinu počítaje, až 3·7% cukru, dusíku 2—4% (z čehož rozpustného 0·75—1·6%) a vosk rostlinný.

Kyseliny v chmeli postihnuty byly: jablečná, citronová, jantarová a valerová.

Popelnin v hlávkách chmelových udává se množství na 5·3 až 15·3% (průměrně 7·54%), jichž hlavní součástky tvoří draslo, vápno, kyselina fosforečná a křemičitá.

Analyse několika chmelů ročníku 1904. (Dle Jana Šatavy.)

Země	Původ	Vláha	Hořké látky dle Lintnera (v sušině)	Kyselina α-hořko-chmelová (v sušině)	Kyselina β-hořko-chmelová (v sušině)	Na 100 dílů hořkých látek připadá α-kyseliny	Tříslovina v sušině	Váha 100 hlávek v grammech	Počet pecek v 10 g chmele
Čechy	Děkov (Žat.) . .	13·12	9·51	3·59	5·92	37·8	3·90	9·7	2
Čechy	Kolešovice (Žat.)	11·88	8·17	3·33	4·84	40·8	3·84	10·8	4
Čechy	Horosedly (Žat.)	12·14	7·56	3·22	4·34	42·6	4·20	8·4	2
Čechy	Nesuchýně (Rak.)	11·13	8·46	3·69	4·77	43·6	3·56	8·7	2
Čechy	Velvary	13·04	9·—	3·98	5·02	44·2	3·54	23·4	—
Čechy	Pavlovice u Dubé (zeleňák) . . .	10·35	4·24	1·26	2·98	29·7	3·82	6·6	55
Morava	Tršice	11·90	8·17	3·67	4·50	44·9	3·89	14·1	—
Uhry	Maros Vasarhely	10·34	13·25	5·83	7·42	44·0	2·79	12·5	5
Štyrsko	— —	11·16	8·28	3·39	4·89	40·9	2·77	9·4	15
Bavory	Spaltský kraj .	11·63	9·65	4·09	5·56	42·5	3·48	8·5	16
Elsasy	Oberhofen . . .	12·74	7·98	3·88	4·10	48·6	2·37	11·6	—

Smola.

Pryskyřice jehličnatých stromů (smrku, borovice, jedle a modřínu), skládající se z kyselin pryskyřičných, oleje terpentinového a pryskyřice, slouží ku výrobě smoly pivovarské.

Surová pryskyřice se za pomoci tepla v kotlíku roztaví a cezením (a vylisováním zbytků) mechanicky vyčistí.

Pakli tuto pryskyřici zčištěnou zahříváme v křivuli, aby větší části obsaženého oleje terpentinového zbavena byla — zbývá zkalená, neprůhledná, žlutá až hnědá smola, čistá „smrková“ či „přirozená“, s vůní a chutí intensivně aromatickou. Prodloužíme-li destillaci surové pryskyřice, až skoro všechen olej terpentinový prchne, zbývá křehká, průhledná hmota: známé kolofonium — základ dnešní výroby smol pivovarských. Kolofonium podrobeno jsouc suché destillaci, poskytuje nejdříve něco málo tajeného oleje terpentinového a kyselé, olejnaté, prchavé zplodiny barvy žlutavé, nepříjemně ostré vůně a snadno zápalný plyn (lehký olej pryskyřičný).

Postupem destillace přechází v jímadlo zchlazované hutnější, s modravým leskem se vyznamenávající, t. zv. těžký olej pryskyřičný, kterýž zvlášť se nachytá a vařením s louhem a opětovanou destillací náležitě čistí, nabývaje průhlednost a barvu sytě žlutavou.

Kolofonium za přísady raffinovaného těžkého oleje pryskyřičného (8—10 až 15%) získá vlastnosti více méně vhodné ku požeho-

vání dle jakosti a poměrnosti směsi, kolofonium a pryskyřičného oleje, a dále, pokud přísad cizích (zbarvení, vláhy, nečistoty, zatížení) bylo či nebylo použito.

Umělá smola jest pak buď průhledná, barvy namnoze temné, aneb zkalená a různě zbarvená, tak do žluta až žlutohněda kurkumou, saflorem, do červena okrem železnatým, červení andělskou a pod. v. Zbarvení smoly chromanem olovnatým (žluť) jest nepřípustné. — Ku zvýšení váhy přidává se křída, merotec, hlína; přítěž tato, jejíž množství dosahuje až 10—13%, ba prý i 30%(!), shromažďuje se a ssází na dně kotlíku při zahřívání smoly, což mívá v následku, že dno v kratším čase se propaluje (přepálí). Umělé smoly upravují se také z kolofonium za přísady parafinu, ozokeritu, lněného oleje, tuků, minerálných olejů a látek aromatických.

Aby případně umělá průsvitná smola nabyla vzhledu přirozené, vpouští se pára a vzduch v horkou, roztavenou smolu, čímž se zakalí a nabývá vzhledu smoly přirozené. Po odležení rozpoznáváme smolu tak upravenou však dle okrajů, neboť stávají se průsvitnými (přirozená jest trvale zakalenou).

Různost hodnoty smol a důležitý úkol požehování nádob výstavních a skladných (dnes i kádí kvasných) nabádá, abychom znali dobře vlastnosti normálné smoly, vrcholící v tom, aby povlak v nádobách byl jednotný, pevně přiléhající a pivu chuť nepřidělující.

Jediná úvaha pivovarníka, že ukládá do nádob požehovaných hotový výrobek, výsledek celé a promyslné práce — stačí, aby volil smolu s rozvahou a neuvažoval cenu jako rozhodný moment, kdy na výrobní účet piva v nejmenší míře zasahuje obnos za smolu spotřebovanou.

Jakkoliv barva smoly nerozhoduje o hodnotě, dáváme přednost smolám hnědším až tmavým, průsvitavým již na základě poznání, že taková není zbarvena uměle, aniž znečištěna cizími přísadami.

Smola má býti vůně a chuti skoro prosta, nesmí připoudle, dehtovitě chutnati, zanechávajíc pak ještě snad příchuť svírající (svraskovou), škrablavou, význačně zahořklou až hořkou a drsnou.

Křehkost smoly rozhoduje o trvanlivosti povlaku v nádobách, a hledíme k tomu, aby nebyla ani příliš křehkou, ani příliš měkkou (vazkou), — soudíme prakticky o přípustném stupni křehkosti, když za teploty ruky (30° R = 37—38 C) změkne jako vosk, takže se až táhne. Smoly roztékající se za teploty obyčejné jsou příliš měkkými, tají mnoho olejů, poskytují povlak při paření (a i za zvýšené teploty vzduchu) se porušující (ztékavý).

Smola s vyšší vláhou pění v kotli a tvoří pak bubliny v povlaku snadnému porušení podléhající.

Posouzení z chemického složení poslouží v mnohém směru jako doplněk praktického.

Určuje se bod tání, kolísající mezi 37—56° C (průměr 40 až 45° C), rozpustnost v absolutním alkoholu (přirozená smola smrková rozpouští se v 95% alkoholu skoro beze zbytku), rozpustnost v 4% lihu (poměr alkoholu blízký jest v pivech obsaženému, aby se vyzkoušeti mohl vliv na chuť i vůni), rozpustnost v destillované vodě,

vláha (jsou smoly tající 8 až i 15%[!] vláhy), — popel (přísady nepřístojné zvyšují množství popelu více než o 1%), reakce filtrátu po 4% lihu a eventuelně přísady (parafin, zbarvení a látky váhu zvyšující).

Vedle smoly obchodní připravují si mnohé pivovary smolu po domácku. Krajan náš Jeschek doporučuje tuto pro velkou úspornost za normálních výsledků a popisuje svou výrobu (pro pivovar více jak 100.000 *hl* vařící) následovně:

V kotlíku smolném roztaví se 190 *kg* kolofonium, pak se přidá 10 *kg* lněného oleje a smíšenina zvolna po dobu jedné hodiny povaří, načež s požehováním počato býti může. Když se požehuje velké nádobí, upraví se zavčas větší zásoba smoly a vyleje do beden. Při použití pryskyřičného oleje přidává se více, až na 15%.

Thausing upustil od domácí výroby z příčin, že neuspokojovaly ho výsledky, zejména že při vyšším zahřátí dostavila se vůně nepříjemná, nažluklá. Podobně Brand zrazuje od domácí přípravy smoly, jelikož tato úsporná snaha dodělává se začasto nepříjemných, ba škodlivých zkušeností.

Různost těchto náhledů zajisté že spočívá ve všech okolnostech, v hodnotě surovin, v jich úpravě a konečně zajisté i ve způsobu, jak provedeno požehování.

Spotřeba roční závislou jest na hodnotě smoly (když jest „tekutější", méně jest zapotřebí, poskytuje tenčí povlak než hustší a může rozdíl až o $1/4$ vstoupiti), — dále od způsobu a provedení požehování, s plamenem více než když s horkým vzduchem se pracuje, více když starý povlak smolný se po jeho slití neupotřebuje (až o 0·4 *kg* pr. *hl* obsahu).

Na 1 *hl* sudů skladných čítáme 0·5 *kg* až 1 *kg* smoly — a používáme ku jich požehování smol tekutějších, tedy s nižším bodem tání.

Spotřeba závislou jest ovšem také od řádu požehovacího t. j. jak často nádobí se požehuje.

Úhrnně připadá na *hl* výrobeného piva spotřeba smoly v hranicích tedy dosti širokých (0·1—0·4 *kg* či průměrně asi čtvrt kilogramu).

Zahříváme-li smolu nad 200° C, vyvinují se vedle dehtových zplodin a kysličníku uhličitého hořlavé plyny: vodík, kysličník uhelnatý, důlní plyny a těžké uhlovodíky.

Směs tato stává se výbušnou (explosivní), když přítomno jest vzduchu více jak 5% a méně než 30% hořlavých plynů. Zapálením výbušné směsi povstává mnoho tepla, za kteréhož zplodiny hoření mohutně se roztahují a rázem tlak vysoký na stěny sudů působí.

Naší povinností jest, abychom nezavdali možnost nashromažďování se směsi výbušné.

Ku požehování ručním způsobem přední starostí jest, po ruce míti nádobí vyschlé a čisté, pak roztavíme si smolu v kotlíku měděném neb železném, obsahu nazvíce 50 až 100 litrů. Do mírně nakloněného, na dřevěném základě spočívajícího soudku neb sudu vlejeme potřebné množství smoly roztavené, a bez odkladu zapálíme žehadlem (rozžhaveným prutem železným). Dno odbedněné a držadlem opatřené přiloží bednář tím způsobem k soudku, aby spodem k ho-

ření potřebný vzduch přistupoval a odklopeným nahoře utvořeným prostorem zplodiny hoření (kouř, plamen) východ nalezly. Jakmile zpozorujeme, že starý povlak ztekl, uhasíme rázem oheň přidržením dna k otvoru soudku — po udušení ponecháme volného východu kouři a pak hbitě dno vbedníme. Aby smola na celém povrchu stejnoměrně se rozlila, nádoba dobře na všechny strany se převalí a do vystydnutí vykulí. Než ku vykoulení (k čemu dnes jsou přístroje hnané silou parní) se přikročí — vypustí se vyražením čepu plyny obsažené a přebytek smoly do nádoby k tomu určené (vaničky). (U nového nádobí vylije se smola napřed lžicí povnitřku a podobně pak se požehuje jako staré, již vysmolené.)

Požehování ruční vyžaduje nemalou práci; nádoba častějším vybedňováním trpí na stálosti, jakož i plamen vyšlehující upaluje outory postupně, a část smoly se spálí (t. j. shoří); proto pomýšleno na to, kterak by strojem požehovacím veškeré nedostatky ručního požehování se vyrovnaly.

Přístroje ku strojnímu požehování (z nichž většina sestrojena jest na základě úkolu, aby zahřátím starý povlak nádob se rozehřál a odstranil) můžeme ve tři skupiny roztříditi.

1. Skupina používající horkých zplodin hořením koksu povstávajících (příkladně přístroje Arnemanovy) nejsou výhodnými, jelikož smola se slévá za vyšších teplot než jest potřebou, sudy nestejnoměrně se vyhřívají a částečně nastává i zuhelnatění, a přehřátím zvláště místa u železných čepovnic trpí, se uvolňují, a tedy těsnost tratí.

Schäferova pozměna způsobu tohoto, že přivádí vyhřátý vzduch při prostupu koksem rozžhavenou troubou, vyhovuje tomu, že smola ani popelem ani zplodinami hoření znečištěna není. Hustý kouř (dým smolný), který jinak u tohoto druhu požehovadel se vyvinuje a celé okolí obtěžuje, svádí se do pece koksové ku spálení.

2. Skupinu strojů, jimiž smolný povlak nádobí účinkem přehřáté páry se odstraňuje, representuje zejména požehovadlo systemu Frohbergovo. Pára přehřeje se v soustavě rourové ve zvláštní piece až do 3—400° C, jejímuž účinku smolná vrstva snadno podléhá a vyteče (ze 40 *hl* sudu v 15 minutách). Do sudu smoly zbaveného (a když pára z něho vyšla) naleje nebo vstřikne se potřebné množství smoly čerstvé a vyhřáté v kotlíku na 200—210° C, načež obyčejným způsobem se sud vyválí a přebytečná smola vypustí do nádržky.

3. Konečně jsou stroje, jimiž horká smola v sud vstřikovaná přivádí k rozhřátí a slévání povlaku smolného. Bernreutherův přístroj byl prvním toho druhu. Skupině této lze jen vytknouti, že nepracuje nikdy jen s čerstvou smolou, ale vždy se smíšeninou staré a čerstvé. (V rotterdamském pivovaru Baartzově požehují se těmito stroji i kádě kvasicí na místě lakování, a chválí se zavedení toto. Přirozeným jest, že nutna jest obnova 4 až 6krát v roce.)

4. Přístroje požehovací nejbližší způsobu starému, jimiž slévání smolné vrstvy a zahřátí nádoby (i smoly) děje se zapálením a hořením, tvoří samostatnou skupinu. Jeden z prvních přístrojů

důmyslných byl komín Jirátův (českého bednáře z Nové Huti), který v zlepšené formě Kostanjovcově obecně jest známým.

K těmto náleží též jednoduchý přístroj Janáčkův „meteor" a konečně požehovadla na malé nádobí, kteréž za pomoci fukarů proudem vzduchu v soudek rozpáleným, dutým pístem zapálenou smolu v hoření udržují. Tato skupina osvědčuje se s prospěchem v praxi a nalezla právem značného rozšíření.

Při požehování uvádíme pravidla Dr. Bunte-ho jako vůbec platná: 1. Nevyhřiti smolu přes míru, jen co by roztavenou „řídkou" zůstala. (Dobrá smola roztaví se dokonale při 100—130° C, kdežto při 200° C již plyny lehce zápalné, při 300° C. za rozkladu smoly vedle dehtovitých součástek velké množství plynů zápalných se vyvinuje.) 2. Smola v soudek daná nechť se ihned zapálí (a udržována buď v hoření, dokud třeba, nepřetržitě). 3. Jen málo čerstvé smoly dodati. 4. Sudy a soudky musí býti suché. V mokrých hoří smola i chytá špatně, často uhasíná, a tu bednář obyčejně hledí větší dávkou dobře vyhřaté smoly vypomoci Pakli přece (jako obyčejně se stává) uhasne, jsou na snadě všechny okolnosti příznivé k vývinu plynů explosivních. Ze smoly vlité a rozpálené vyvinují se plyny hořlavé a volný přístup vzduchu tvoří smíšeninu nebezpečnou, a proto lépe takové nepožehovati, a když uhasne, pravidlem další obnovení hoření zaraziti a vyčkati vystydnutí a vyvětrání soudků. 5. Ze všeho již pověděného vysvítá ovšem také, že vypalování čapovnic a čepovnic v soudkách a sudech děje se až za úplného vychladnutí smolného povlaku (a vyvětrání), neb žhavým roubíkem snadno bychom vznítiti mohli plyny zápalné, vždy v nich ještě se nalézající.

* * *

Důležitému výkonu požehování nevěnuje se dnes obecně však užší pozornosti, jež jinak odvděčí se výsledky hospodárnými a úspěšnými. Tak příkladně již vyhřívání smoly v obyčejném kotlíku jest odevzdáno na pospas dobré i špatné vůli pracovníka.

Brand shledal, že rozdíly v udržování teplot v praxi stanoviti mohl od 200—270° C, a ve všech případech, kde stanovil teplotu nad 220° C, byla smola již velmi křehkou a značně temněji zbarvenou.

Zahříváním vyšším ztrácí se v značné míře na pryskyřičném oleji — čehož následek jest zvýšení bodu tání (o 5—7° v době jedné hodiny za teploty až 210° C), a stoupá průběhem, čím tekutost smoly trpí a vyžaduje vyšších teplot, aby náležitě roztavena byla, a to zejména, když staré smoly ze soudků do čerstvé se připouštějí. Bod tání po 23hodinném vyhřívání stává se konstantním a nepřesahuje 66—70° C. Ve směru rozpustnosti v lihu a étheru lze pozorovati, že průběhem delšího zahřívání v naznačených teplotách ubývá, tak že po 62 hodinách shledal nerozpustnost smoly v lihu na 18%, v étheru jen na 4%, po 92 hodinách na 24% respektive na 5%. Bod tání zůstává stálý, jak jsme již uvedli a barva stupňovitě v temnější se mění.

Brand shrnul svá pozorování o požehování následovně:

1. máme upotřebovati jen smoly, pokud nejvýše možná prosté vůně a chuti;
2. pozorujme přísně teplotu smoly při požehování, aby smola zbytečně křehkou se nestala;
3. udržujme s počátku požehování nižších teplot a stoupněme teprve, až za nezbytných ztrát na pryskyřičném oleji smola hutnější se stávajíc, vyšších teplot požaduje.

Ztráty nemírným zahříváním nepoměrně stoupají, neb je-li příkladně za hodinu při teplotě 170—180° C ztráta 0·87%, tu při zvýšení bodu tání ze 42° C na 53—54° C a při 240—250° C obnáší již 9·7% (10krát více), při čemž v 5 hodinách bod tání dostupuje 68—70° C. — V novější době vyrábí se smola umělá, výborné jakosti (byť vzhledu jakoby se starou upotřebenou smolou byla smíšená, jelikož jeví zelenomodrý lesk), tím způsobem, že kolofonium k výrobě určené podrobíme částečné destillaci, abychom je zbavili vody, terpentinového oleje a prchavějších součástek, čímž smola, byť tmavého vzezření, jeví schopnost upotřebení, bez povaření v kotlíku, jakmile roztavena jest.

* * *

Platného již posudku, než prostým vyléváním lahví rozhřátou smolou a naplnění jich pivem a zkoušení pak po uplynutí jisté doby na intensitu a ráz příchuti přidělené, dosáhneme, pakli dle Branda malé soudky (nejlépe z jasanového dřeva vysoustruhované), jež dříve na 100° C v sušárně byly vyhřáty, vylijeme smolou na 300° C vyhřátou v kotlíčku k tomu účelu upraveném. Po vychladnutí naplníme soudky vodou destillovanou a okoušíme příchuť po uplynutí 2 až 3 dnů.

Nejplatnější posudek o vhodnosti smoly získáme ovšem ve velké praxi dle dosaženého výsledku.

Častokráte táž smola v jednom pivovaře bez závady potřebovaná dočká se v jiném naprostého odsouzení. Způsob zahřívání (stupeň teploty a doba trvání), provedení práce požehování, mnoho-li smoly čerstvé ku starému zbytku v nádobách, aneb zdali jen čerstvá se potřebuje — to vše má ovšem vliv podstatný na výsledek.

Jsou případy známy, že zavedením jiného způsobu požehování dosud vyhovující smoly se neosvědčily. — — —

Jsme úzkostlivými oproti infekcím jinde v průběhu naší práce jevíce obavy, aby chuť piva nebyla znešvařena nečistou příchutí, proč bychom tedy přesně a přísně nezavedli pořádek požehovací ten nejdokonalejší? Vždy si pomysleme, že již skoro hotový výrobek plníme v sudy a soudky požehované, a že čerstvý povlak smolný jest vzácnou pomůckou jistoty k zachování jakosti piva, proto časté znovupožehování sudů náleží k požadavkům jistoty práce. Výstavní i sklepní nádobí mělo by vždy jen čerstvě býti vysmoleno, t. j. pivo budiž plněno jen do čerstvě požehovaných nádob.

Dnes nabývají způsoby strojního požehování značného rozšíření. Úspora na síle pracovní, rychlost výkonu, ušetření nádob a konečně

i nezávislost od panujícího počasí, jsou hlavní výhodné toho příčiny. Úspora eventuální na spotřebě smoly, případně zamezení obtěžujícího kouře jsou další přednosti strojního zařízení. Explose stanou se při neopatrném a nemístném počínání jak ve strojním, tak při ručním požehování.

Snadná zápalnost smoly rozhřáté ukládá nám povinnost, abychom však z ohledů bezpečnostních zařídili stanici požehovací na vzdálenějším místě, pokud možno osamoceném.

Dnes jsou požehovárny vyzděné místnosti s železným krytem (namnoze vlnitým plechem krytá konstrukce železného krovu).

Při požehování přihoditi se může příčina nebezpečí ohně příkladně, když vybíráním smoly po té straně, kde jsou zrovna dvířka peci založena, prodlužují se úkapky, až dosáhnou výšky dvířek picky. a chytnou-li, vzplane ve mžiku obsah celého kotle. Proto dvířka topení po straně jiné buďtež umístěna.

Rovněž pravidlem řádu požehovacího budiž, že oheň t. j. zbytek paliva v ohništi po ukončení práce zúplna vyhrabán a uhašen býti má. Stalo se nejednou, při netěsném kotlíku (propáleném), že prokapující smola byla příčinou požáru.

U požehovny jest (když není vodní potrubí po ruce) umístěna proto s výhodou hromada písku neb popelu a vždy lopaty potřebné. aby v zárodku účinné hašení býti mohlo provedeno.

Analyse smol (dle V. Bareše).

		I.	II.	III.	IV.	V.
Bod tání		40	44	42	*32*	47
Popelu		0·015	0·169	0·509	0·900	1·520
V 96% alkoholu se rozpouští		99·967	99·784	99·258	98·995	95·613
Nerozpust. zbytek v 96% alkoholu		0·033	0·216	*0·742*	*1·005*	4·387
z téhož jest	látek minerálních	0·006	0·165	0·502	0·813	1·497
	látek organických	0·027	0·051	0·240	0·192	2·890
Ve 4% líhu se rozpouští		0·018	0·036	0·051	0·032	0·043

Smoly I. a II. prokazují v udaných vlastnostech hranice normálné, III. jest smola vyrobená za přísady parafinu (látek organických v 96% alkoholu nerozpustných obsahuje 0·240 *mg*, a dále jest barvena okrem, obsahuje 0·502 *mg* látek minerálních), IV. vyznamenává se s příliš nízkým bodem tání (roztéká za teploty obyčejné) a dále barvena jest okrem (0·813 *mg* látek minerálních), V. jest již smola křehčí ostatních a značnou přísadou okru zbarvena (vedle vydatné přísady parafinu). Smoly III., IV. a V. vyznačují ovšem větší (jak zařazeny jsou, stoupající) množství popelu.

Slovo o mazadlech.*)

Mazadla jsou buď směsí více méně nasycených uhlovodíků, aneb směsí esterů (t. j. sloučenin mastných kyselin s alkoholy, látek to velice nestálých). Ku poslední skupině náležejí oleje živočišné a rostlinné, k prvé oleje minerální (pryskyřičné a dehtové).

*) Ze spisku „O mazadlech, jich upotřebení a zkoušení“ Jana Kováře.

Volíme-li mazadlo, jest výběr důležitým, neb má míti největší hodnotu mazavou či má tření strojů zmenšiti na míru nejmenší, nemá pokud možno podléhati vlivu vzduchu a změně teploty a v mazané plochy nemá působiti. Za stejných vlastností rozhoduje pak jeho spotřeba a cena.

Při účelu mazání strojního přichází v úvahu, jakou sílu mazadlo vynaložiti musí k překonání kohese (soudržnosti) součástek svých a síla ta znamená vnitřní tření oleje. Nalejeme-li olej do ložiska, v němž se hřídel otáčí, tu přilnavosti (adhese) část tíhne ku hybné ploše hřídele a ostatní k nehybné ploše ložiska. Je-li přilnavost oleje tak veliká, že hřídel tíhou svojí ho nevytlačí, přemění se tření kovu o kov ve tření oleje o olej, a zajisté, že daleko mírnější; částky oleje stále s hřídele a ložiska splývající opět se odtrhují.

Stupeň viskosity olejů rozhoduje o kohesi či soudržnosti, a přilnavost (snosnost) ke ploše kovu stoupá dle čistoty olejů. Oleje rostlinné a živočišné mají menší viskositu či menší vnitřní tření, než oleje minerální. Absolutně nejlepšími mazadly jsou oleje rostlinné a živočišné — pak následují rafinované destillované oleje minerální a absolutně nejméně vhodnými mazadly jsou nedokonale rafinované (neb vůbec nerafinované) minerální oleje.

Pokud i relativně v ý h o d n ý m mazadlem ten který olej jest, závisí o d v ý d a j ů z a u r č i t ý e f f e k t.

Pro hřídele obtěžkanější vybéřeme oleje o větší přilnavosti, naopak pro hřídele s malým zatížením, ale s velkým počtem obrátek poslouží oleje s malou viskositou. Pakli však při velkém počtu obrátek i tlak veliký panuje, volíme olej rostlinný, jakožto olej při malém vnitřním tření velice snosný; olej minerální měl-li by tlaku odolati, musel by míti velkou viskositu a tím by bylo zvětšeno tření.

Klademe-li váhu na menší vnitřní tření, tu vymýtíme všechny špatně rafinované oleje, pak z rostlinných (i dobře čistých) takové, jež pohlcujíce kyslík houstnou (oleje vysychavé a polovysychavé), a konečně rybí tuky.

Množství mazadla, jež k účelu stejnému potřebno, závislé jest na přilnavosti oleje (viskositě oleje), či tam, kde se nejedná o vnitřní tření, jak tomu u strojů s málo otáčkami hřídele, jsou ta mazadla lepší, kteráž při dostatečné snosnosti jsou viskosnější. Tu vynikají minerální oleje nad ostatní.

Při strojích však obtěžkaných vzdor velké viskositě minerálních olejů následkem menší jich přilnavosti (a tedy i možného zahřátí částí strojních) výhodnějšími jsou oleje rostlinné.

Mimo ohledy na tlak a otáčky jest k uvážení i teplota panující při výběru mazadla. Pro cylindry parní volíme oleje s bodem vznětu nejméně 200° C, pro válce s přehřátou párou, jejíž teplota až 320° C dosahuje, budiž vzat zřetel k tomuto stupni.

Naopak při teplotě nízké nevolíme oleje, jejichž bod ztuhnutí jest blízko 0° C, jako u většiny amerických minerálních olejů, a dáme přednost těm, jež teprve za nižších teplot tuhnou (jako ruské při — 7-8° C). Rovněž v tom ohledu vyhovuje ochlazením stearinu zbavený olej kostní aneb podobně upravený olej z delfínů a plískavic.

Oleje tající co nejméně kyselin vyhovují podmínce, aby v plochy mazané nepůsobily, a tu vynikají v tom ohledu oleje minerální nad rostlinné a živočišné.

(Připomínáme, že oleje tak zv. kompressorové pro stroje na umělé chlazení bývají uměle hnědě až hnědočerveně zbarveny.)

Charakteristickou známkou všech olejů minerálních (a s nimi i pryskyřičných) jest jich fluorescence. Oleje ruské fluoreskují modrozeleně, americké trávozeleně (cylindrové slabě šedozeleně), haličské sytěmodře. Fluorescence jest k pozorování, když necháme olej po stěně eprouvetky neb láhve téci a pozorujeme na stěně zbývající vrstvu. Jsme-li v pochybnosti o fluorescenci, tu stačí, abychom rozestřeli něco oleje na černý lesklý papír. Olej fluoreskující objeví se zbarven sytěmodře, nefluoreskující žlutavě až bez barvy. Oleje živočišné a rostlinné postrádají fluorescence.

Zápach lze pozorovati u minerálních olejů po petroleji, pryskyřičné páchnou po pryskyřici a dehtové po dehtu.

Barva surových olejů živočišných a rostlinných jest rozličná dle suroviny (někde se barví uměle na zeleno kysličníkem měďnatým), avšak rafinované jsou slabě žluté až téměř bezbarvé,

Zápach jest charakteristický u rybích tuků; oleje, dřevěný, řepkový, z kostí, páchnou po původu svém, oleje ze zrn palmových a oleje bavlníkové po ořechách, z plodů palmy po fialkovém kořínku. Zápach vystupuje zřetelněji, rozestírá-li se olej na dlani, neb smísíme-li jej s koncentrovanou kyselinou sírovou.

Již z ohledů finančních vyžadují mazadla naší bedlivé pozornosti a zvláště když uvážíme jich význam týkající se paliva a ušetření strojů.

Jak výběr jest důležitý, poznáme, že dle Gadolina připadá ze spotřebovaných 150 milionů tun uhlí, jež na zeměkouli ku hnaní parních strojů se spotřebuje, 25% na přemožení tření strojů.

Úprava kvasných kádí.

Snaha pokroková s porozuměním všude, kde toho žádala očividná výhoda, nahražovala a nahražuje dřevo, jako nevýhodný materiál k zhotovení náčiní a nářadí, kovem (železem neb mědí).

Náš Poupě dotýká se při popisu hvozdu valachu, že již v létech 1760tých jednak z obavy před možným vyhořením, jednak z nedostatku prutů z lískových ořechů, z nichž lísky upraveny bývaly, nastoupilo použití drátěných svazečků. Postupně uvádí lísky z plechu měděného a sice u hvozdu o jedné lísce „biliáru“, bylo mu i známo, že hliněné v užívání jsou, než nedostatky tehdejších drátěných lísek (poškozování bylo na denním pořádku) vedly jeho důmysl k tomu, že zařídil hvozdy s lísky ze železného plechu v pivovaru Tachovském a Hořovickém. Poupě rovněž první sestrojil ze železného plechu jalové dno „poupě“, vymýtiv ona primitivná dna jalová, sestávající z prken spočívajících na 20—30 víchů slaměných, nebo již pokročilejší „štiku“, žlab z dirkovaných prken sbitý a obráceně uložený na dno kádě vystěrací.

Poupě toužil dále, o výhodě jsa zcela přesvědčen, po štokách chladicích ze železa (pořídiv značných důmyslných oprav při stavbě dřevěných) a s potěšením zaznamenává zprávu v Bayreuther Zeitung r. 1792 o železných kádích a štokách, které byly postaveny ve Würtembersku.

Poupě vycítil potřebu, aby nestálý a méně vhodný materiál dřevěný, kde jen možno byl nahrazen účelnějším.

V dnešní době zajímá mysl naši náhrada kýžená u kádí kvasných, sudů, soudků, tak pomýšlelo se, aby kádě kvasné byly vyzděny a cementovány, Galland ve Valentinu (Marseille) založil kádě i sudy ze železného plechu v létech 70tých — ale obé se neosvědčovalo, — za to břidlicové, z pěkných ploten nalezly upotřebení (příkl. jsou i v slavném pivovaře Carlsbergském u Kodaně), skleněné nabývaly významu a nalezly dnes praktického rozřešení sládkem Weberem z Rybár u Karlových Varů v Čechách. Úprava jich dnešní zamlouvá se v každém ohledu, ale pořízení kádí skleněných podmiňuje značnější výlohy.

Železo nabývá platnosti ve formě s emailovým pláštěm, jehož fabrikace dostoupila znamenitě dokonalejší jako žádoucnější hodnoty.

V Americe již kádě (uzavřené) ze železného plechu emailovaného nalézají rozšíření.

Úlohou průmyslu jest, aby vyroben byl email jednotný a neodpryskající, neb jinak vrstva ochranná stala by se rovněž pochybnou.

Úprava dřevěných kádí nezaujímá poslední snažení sládků. Nové kádě se vyluhují teplou vodou, aby trpké, pryskyřičné a vůbec extraktivní látky úpředkem se rozpustily a na chuť (i vůni) piva nepříznivého vlivu nejevily.

Účelněji než pouhým zavodováním docílíme odstranění tak zv. dřevné příchuti, máme-li páru po ruce, že do poklopené kádě zavádíme proud páry čapovnicí po tak dlouho, dokud není veskrze prohřáta. Aby unikalo méně páry, obhodí se kraj překlopené kádě popelem neb hlinou.

Úprava další směřuje k tomu cíli, aby vnitřní povrch kádě byl hutnější a hladký, za kterouž příčinou natíráme dužiny glasurou či lakem — póry se zatírají a dřevo nabývá vrstvou laku hladkosti.

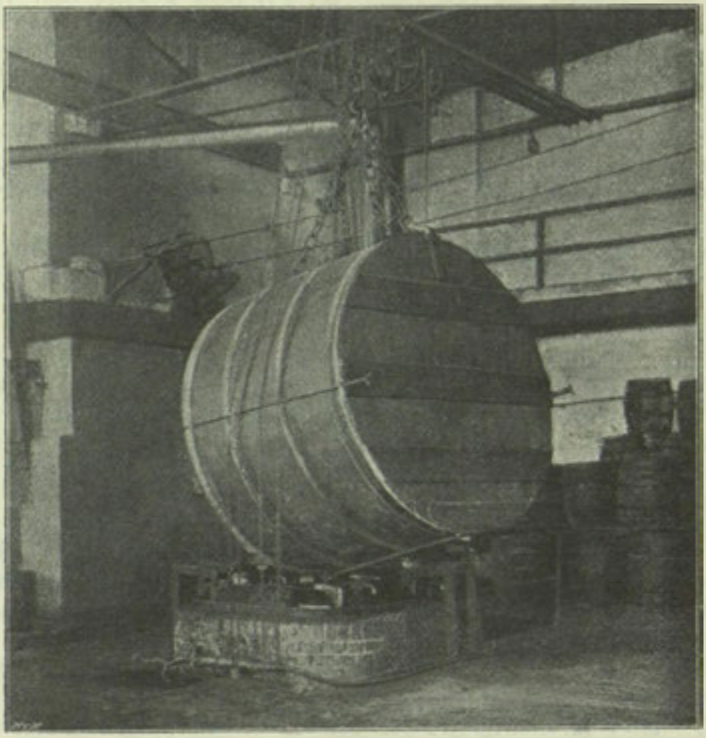
Natírání lakem vyžaduje ovšem na prvém místě lak (roztok šelaku v koncentrovaném lihu) b e z v a d n é j a k o s t i. Případy z praxe nás poučují, aby hodnota laku vzhledem k této vlastnosti při koupi byla v každém ohledu zaručenou, neb příchuť se dostavující, natřeme-li kádě podružnějším lakem, zúplna znehodnocuje pivo jako nápoj, takže pivo stává se až nepitelným.

Nezbytné podmínky správného lakování jsou vedle bezvadné jakosti glasury, zcela suché dřevo, a tenká vrstva nátěru dvoj- až trojnásobného.

Za pomoci pájkové lampy (eolibile) vpaluje se nátěr ku zvýšení jeho úkolu i trvanlivosti, neb nevpálený snáze a dříve béře porušení, které, když se dostavuje, ovšem nám naznačuje potřebu nového nátěru, má-li jakousi výhodu úpravnou skutečně představovati. Ledabyle provedené lakování neprospěje v žádném ohledu.

Trvalejší úpravu získáme, parafinováním kádí kvasných, a i zde děje se toto po důkladném vyhřátí dřeva neb jen tak vnikne parafin v jeho póry. Vyhřátí provádí se tam, kde požehování strojní zavedeno, přívodem horkého vzduchu neb přehřáté páry — neb jinak poklopíme-li káď nad koš s řeřavým dřevěným uhlím.

Kádě již upotřebované buďtež prosty pivního kamene, a jsou-li starší, nejlépe když vyhoblováním dřevo čerstvé se obnaží.



Upravená káď nad požehovadlem.

Na káď zhotoví se dýnko z lehčích prken, sesílené příčníky. K zavěšení na kladkostroj slouží připevněný hák na dýnku (po druhé straně hák na řetězu). Tři železná držadla jsou tak seřízena, že na svém spodním konci jsou zahnuty, aby za outory kádě pevně zachytily, na hořejším opatřeny jsou šroubením s matičkou, čímž utěsnění kádě dýnkem náležitě se provádí.

Parafin roztaví se za teploty 80° R a horké dužiny rychle (nejlépe dva natěrači zároveň) a tence štětečky natírají, po prvním nátěru opět se káď zahřeje a po druhé parafinem natře. Po vystydnutí přebytek parafinu se ostrým železem seškrábne a káď vodou naplní na dobu asi 24 hodin. Před upotřebením dobře jest když vlažnou vodou, jejíž teplota však nesmí 50° R přesahovati, káď vymyjeme.

I při parafinování důležitým činitelem jest jeho bezvadná hodnota a opatříme si jen úplně čistý, vždyť výloha jest nepatrná a obnáší dle Thausinga na 1 *hl* obsahu jen asi 12—13 haléřů (na 20—30 *hl* káď jest spotřeba parafinu 1·2 až 1·5 *kg*).

Nejnovější způsob úpravy kvasných kádí spočívá v účelném vypožehování.

Prvním způsobem, kdy se dělo za pomocí nalévky, nevyhovovalo, neb na dnu zůstaly silnější vrstvy smolné a hrbolky z kapek splývajících a ustydnuvších, dnes zdokonaleno bylo tím jednoduchým pořízením, že káď přeměněna na útvar sudu podobný a tak strojním požehovadlem rychle a dobře se požehuje.

Kádě již používané upravíme ku požehování tím, že pivní kámen, a případně glasuru, odstraníme vyhoblováním, načež kádě pozvolna ale důkladně vysušíme, aby vláha ve dřevě obsažená (nasáklá) dobře odpařena byla, jinak by puchéřky ve smolné vrstvě povstaly, jak za nepovšimnutí této okolnosti se dříve i přihodilo.

Státi se může, že za nutného otužování v rýhách dužin odpryskne smola a tu přihladí se, dokud ještě zcela nevychladla, teplým železem tvaru dláta.

Požehování kádí po způsobu ležáckých sudů poskytuje velmi trvanlivý, pevně přiléhající a velice tenký povlak smolný i glasuře podobný.

Smoly tekutější jsou ovšem vzhledem ku docílení tenkosti ochranného pláště podmínkou, neb jen takový skýtá teprve výhody očekávané.

Při znovupožehování seškrabe se pivní kámen nejlépe za pomoci kartáčů z ocelových drátů.

Výroba piva.

Výroba piva rozpadá se v následující oddíly práce:

1. V přípravu sladu
   - *a)* Úprava a uložení ječmene.
   - *b)* Sladování.
   - *c)* Hvozdění.
   - *d)* Úprava a uložení sladu.
2. V přípravu mladiny
   - *a)* Mletí sladu.
   - *b)* Výroba sladiny a mladiny. (Rmutování, chmelení a chlazení.)
3. V přípravu schlazené mladiny v nápoj lihový
   - *a)* Hlavní kvašení.
   - *b)* Mírné kvašení.

O úpravě a uložení ječmene.

Výběr vhodných surovin jest základem práce pivovarnické. Jednou z nejdůležitějších jest ječmen, neboť jakost této suroviny rozhoduje podstatně nejen o průběhu zpracování a docílení správného výsledku, ale i v ohledu finančním.

Každá surovina ztrácí časem na své hodnotě a ztráta tato se zvýší a urychlí nedbalým a nedokonalým opatrováním, jakož i uložením. Zachování, případně zlepšení jakosti čištěním, vhodným uložením, odsušením (přehazováním) budiž naší stálou povinností. Půdy, na které ječmen ukládáme, buďtež prostorné, vzdušné a suché. Na 1 *hl* ječmene počítáme 0·2—0·3 m^2 plochy. Ječmen před uložením nutno vyčistiti t. j. zbaviti prachu, kaménků, hlíny, plevele, zrn cizích obilovin a zrn spřerážených; načež jej třídíme dle původu, barvy, velikosti a útvaru zrn v hromady do výše přiměřené jeho suchosti. Ve věži obilné (silos zvané) úsporné pokud se místa dotýče, není podobné roztřiďování možné. K zařízení dnešních půd náleží čisticí stanice, sestávající z čisticích a roztřiďovacích přístrojů. Automatické váhy, potřebné otčenášky, šnekovité a pneumatické transportéry jsou žádoucími doplňky.

Jak důležité jest rozšafné hospodaření na půdách, vysvítá z nejednoho závažného stanoviska. Ku př. čerstvě sklizené, jinak zdravé ječmeny mají nedostatečnou klíčivou energii, která teprve odležením za bedlivého ošetřování se zlepší. Pamatujeme však již při koupi, že toto zlepšení klíčivosti má za následek ztrátu cenných, pevných součástek, hlavně škrobu, látek dusíkatých a tuku. Ztráta při zlepšení klíčivosti, kterou nazýváme ztrátou půdní, jeví se za vývinu kysličníku uhličitého a vody.

Půdní tyto ztráty ječmene zaznamenaly proviantní úřady pruské v prvním roce uložení za I. čtvrtletí 1·3%, za II. čtvrtletí 0·9%, za III. 0·5% a IV. 0·3% t. j. 3% za první rok, a za každý další zjistily o 1% více.

A. Müntz shledal, že oves uložený na obyčejné půdě ztratil cenných součástek za 3 měsíce o 7½% více než v uzavřeném silos, a u kukuřice v podobném případě za 16 měsíců byla ztráta ta o 10% větší.

Ječmeny s vyšší vláhou vykazují ztrátu půdní ještě znatelnější, což i po stránce finanční jest citelnější, a ztráta ta se ještě zvýší nedbalým ošetřováním. Na ječmeni nalézající se organismy zvyšují svou činnost, teplota stoupá, a vedle vnitřní změny (ztráty cenných součástek) ječmen ztuchne, barva pluchy ztemní a ztratí lesk.

Půdní ztuchlost jest pohromou zaviněnou nedbalostí a mívá za následek, že klíčivost se zhorší a ječmen jest pak nevhodným k účelům pivovarským.

Časně (brzy po sklizni) zakoupené ječmeny a tedy průměrně vždy vlhčí ukládejme vždy v nižších vrstvách (40—50 *cm* vysokých) a přiměřeně často přehazujme, neboť větší styk vzduchu, jejž docílíme přehazováním a ukládáním v nižší vrstvy, nejen že odsušuje, ale i zvýšení klíčivosti úspěšně podporuje. Dokud ječmeny dozrávaly za

příznivých k tomu okolností „ve vrstvě“ (v stohu nebo v perně), vzácnější byly případy zapaření a ztuchnutí zrna, neboť vzduch měl k zrnu v klase spočívajícímu volnější přístup. V Norvéžsku a Skotsku vzhledem k způsobu zdaňování ze spotřeby ječmene a hlavně k dosažení vyšší klíčivé mohutnosti, uměle odsušují sklizené ječmeny až do 10% vláhy. Odsoušení děje se ve vrstvách 30—35 *cm* vysokých při teplotě 26 až 35° R, načež následuje ochlazení za přístupu vzduchu 8—10 dní trvající. Zjištěno na př., že klíčivost ječmene před sušením byla 90%, po odsušení klesla na 85% a teprve uložením na půdě (as za 10 dnů) zvýšila se na 98%.

Při vychlazení pohlcuje odsušený ječmen hltavě vzduchu a vliv přístupu poznáme snadno, když vyzkoušíme rozdíl klíčivosti ječmene po odsušení, uloženého do uzavřené krabice a uloženého na půdě; klíčivost prvého jest vždy nižší.

Odsušování provésti možno i na našich hvozdech. Za náležité pozornosti a za nastření v nízké vrstvě, jakož i za pozvolného zvýšení teploty z 25° R do 35° R, v době 24 hodin.

Návrhů vhodných sušáren jest velký počet, z nichž vyniká použití Gallandových bubnů sladovacích jako laciné ($^1/_3$ až $^1/_6$ výloh sušení na hvozdech) a vydatné (bubny jsou i na víc než 100 *q* náplně).

V nejnovější době Windisch poukázal, že při odsušování ječmene žádoucí zlepšení klíčivosti jeví sušením nastalé pozměny nejen v endospermu, ale hlavně i v zárodku.

Tak jako určitý čas k „dozrání“ potřebný blahodárně působí na klíčivost, tak zase za obyčejného uložení na půdách po uplynutí roku seslabuje postupně klíčivost, která rok od roku se zmenšuje, až po 6 letech (když vláha 11% převyšuje) úplně přestává. Jakou škodu a ztrátu následkem buď nestejného, aneb neúplného klíčení doznají sládci, když nesvědomití obchodníci míchají starý ječmen s novým!

Haberlandt porovnal ječmen přechovaný v jakosti přirozené, a pak ječmen pozorlivě usušený (10 až 12 hodin při 50 až 60° R!), oba bez přístupu vzduchu pečlivě uschované v uzavřených nádobách (vzduchoprázdných).

I. Ječmene s vláhou 12·08% zklíčilo po 2let. přechování v neprůdušných nádobách 91%
„ „ „ „ „ „ 7 „ „ v neprůdušných nádobách 22%

II. Uměle vysušeného s vláhou 9·06 % po 2 „ „ v neprůdušných nádobách 96%
„ „ „ „ „ „ 7 „ „ v neprůdušných nádobách 86%

Z příčin, že starý ječmen, t. j. po uplynutí jednoho roku, když má býti sesladován, namnoze málo uspokojuje, sládci právem neradi takový v zásobě ponechávají. Druhdy ku prvním hromadám „aby se humno usadilo“ namáčen byl jednoroční ječmen, jelikož zkušenost

s čerstvě sklizeným ječmenem, když záhy měl býti sladován, byla naprosto, z příčin nám dnes známých, neuspokojivá. Sladováním budiž započato teprve za příznivého počasí a nenamáčejme ječmen dříve, dokud nebyl na klíčivou energii vyzkoušen.

Podmínky klíčení.

Probuzení zdravého zárodku ku vegetačnímu životu jeví se vzrůstem bunic jeho orgánů, kořínků a klíčků, které nabývají určitých forem a stanou se schopnými, aby mladá rostlinka vedla samostatný život. Životní činnost ta jest průběh fysiologický a první období jmenujeme klíčení.

Ku klíčení jest potřebí dostatečné vláhy, přístupu vzduchu, určité teploty a potřebné živiny.

První vývin životní těží ze zásobnice látek skládajících semeno, a když celý obsah semene byl spotřebován, přijímá samostatně živiny z půdy zemské.

Bez vody není klíčení možné; voda sprostředkuje pohyb v ní rozpustných živin z bunice do bunice. V přírodě potřebné množství vody nedochází semenu najednou, jako v pivovarnictví máčením se děje.

Hranice teploty udává Haberlandt 2·4 do 24° R, jako nejpříznivější 10—20° R, čili průměrně 15° R. Rostlinku umrtví teplota pod 0°, jakož i ona nad 30° R. Vliv teploty jeví se názorným z následujícího příkladu doby viditelného klíčení (pukání):

při teplotě	3·4° R	8·4° R	12·5° R	14·8° R
ječmen pukal za	6	3	2	1·75 dnů,

jakož zase klíčilo ze 100 zrn při teplotě	13° R	ve 72 hod.	100%
„	20° R	„ 72 „	92%
„	25° R	„ 144 „	24%
„	30° R	—	—

Klíčící semena dýchají velmi intensivně, tudíž mají potřebí hojného přístupu vzduchu, neboť bez kyslíku přestává dýchání a bez dýchání není organického života a tedy i vzrůstu. Rostlinka vydychuje kysličník uhličitý a vodu, čímž vyznačeno jest dýchání jako průběh okysličení.

Uhlík a vodík zásobních látek slučuje se s kyslíkem vzduchu, při čemž vyvinuje se teplo. (Kyslík dále má i součinnost u tvoření se enzymu amylasy [diastasy] v sladu.)

Z toho jest patrno, že přístup vzduchu a vyšší teplota (do určité hranice) vzrůst urychluje za zvýšené spotřeby součástek semen; a sice jeví se význačný rozdíl ve směru tom, že při stejném vývinu klíčků a kořínků není spotřeba výživných látek stejnou, ale jest s postupující teplotou, za jaké klíčení probíhalo, větší.

Z ostatních činitelů připomínám, že semena klíčí za světla (v humnech) i za tmy (v uzavřených bubnech). Sládci rádi zastírají okna v sladovnách buď záclonami, žaluziemi anebo použitím modře zbarveného skla ku zasklení oken.

O morfologii ječného zrna. Změny ječného zrna průběhem klíčení.

Jest na snadě vzpomeneme-li si. že plastické součástky semene, škrob, tuk, buničina a nerozpustné látky dusíkaté, mají-li k výživě rostlinky posloužiti, musí býti dříve ve rozpustnou formu uvedeny, že tak se státi může jen za hlubokých přeměn fysiologických a chemických. Zplodiny dýchání vyvinující se rostlinky, kysličník uhličitý a voda, jsou známky podmíněných procesů, za nichž stavba anatomická a součástky zrna nabývají hluboce změněného rázu. O změnách ve tvaru a složení zrna, t. j. o vzniku a ponenáhlém vzrůstu těla rostlinného, poučuje nás tvarozpyt (morfologie).

Špička zrna ječného, končící na ose klasu, jest užší, kdežto druhá, osinová, jest plochá. Na břišní straně jest zrno rozděleno rýhou ve dvě vyduté poloviny a hřbet zrna jest mírně zklenutý. U osového (užšího) konce jest malá štětinka, t. zv. basální, v úzkém spojení s dvěma listénky (šupinky, lodiculy) rovněž pokrytými chloupky; listénky ty jsou zbytky kalíšku ječného květu. Jelikož každá basální štětinka s lodiculy vyznačuje se určitým rázem, slouží co znak (kriterium) při rozeznávání jednotlivých sort ječmene. Na užším konečku pod pluchou pozorujeme hrbolek, což jest matička či zárodek (embryo) zrna. Obraz vnitřní skladby poznáme, pozorujeme-li mikroskopem tenoučký příčný a podélný řízek obilky ječné.

K vlastnímu zrnu přiléhá vrchní a spodní plucha, zbytky to ochranného obalu květového. Spodní přesahuje vrchní a prodlužuje se v osinu. (Pluchy pšenice, žita atd. snadno již při mlácení co plevy se odlupují.)

Vlastní obal zrna tvoří oplodí a osemení, skládající se z několika vrstev buněčných.

Embryo, zaujímající asi $^1/_{30}$ velikosti zrna, leží u užšího konečku a přiléhá, jsouc ohraničeno štítovitou vypuklinou (štítkem), k bílku (endospermu). Vrstva bunic protáhlých (sloupovitých), stojících kolmo k štítku, dělí embryo od bílku, a kryje štítek po hraničné straně. Základné plochy těchto buněk epithelia jsou v spojení s buňkami štítku, avšak pouze v nejužším dotyku s buňkami endospermu, aniž by organicky s nimi souvisely.

Embryo vyvinuje životní činnost na útraty endospermu a jest poměr embrya k endospermu saprofytický, t. j. organismus žije na hospodáři mrtvém.*) Živina z bílku transportována jest ku zárodku epitheliem, pomocnými hlavními orgány embrya a spodními mnohoplochými buňkami štítku. Obsah buněk epithelia jest před klíčením jemnozrný, s jádrem buněčným dobře vyvinutým, obsah buněk štítku skládá se z malých zrnek aleuronu (lepu rostlinného) v sítovině protoplasmatické uložených, s přimísenými kuličkami tukovými.

V úzkém spojení se štítkem jsou hlavní orgány embrya, klíček (plumula) a kořínky (radicula).

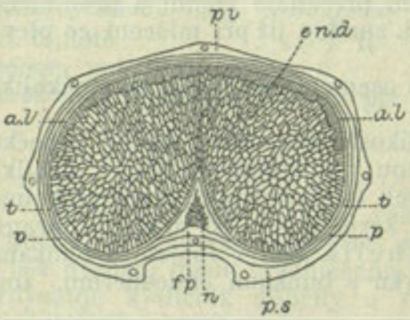
---

*) Saprofyti jsou organismy, žijící na mrtvém podkladě, na rozdíl parasitů, které nalézáme na živém těle.

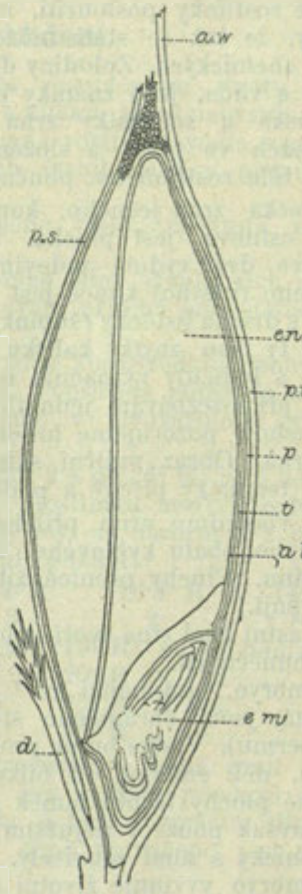
Klíček sestává s rudimentárních lístků uzavřených v pochvě, kdežto kořínky s čepičkou spočívají plně ve své pochvě. Endosperm (bílek) vykazuje tenkostěnné buňky ku podélné ose zrna souběžně vyvinuté, v nichž v jemné síťovině bílkovité jsou uložena škrobová zrnka.



a Hřbetní strana ječného zrna.
aw osina.
b Břišní strana ječného zrna.
c rýha, *d* basální štětinka.
(Dle Holznera.)

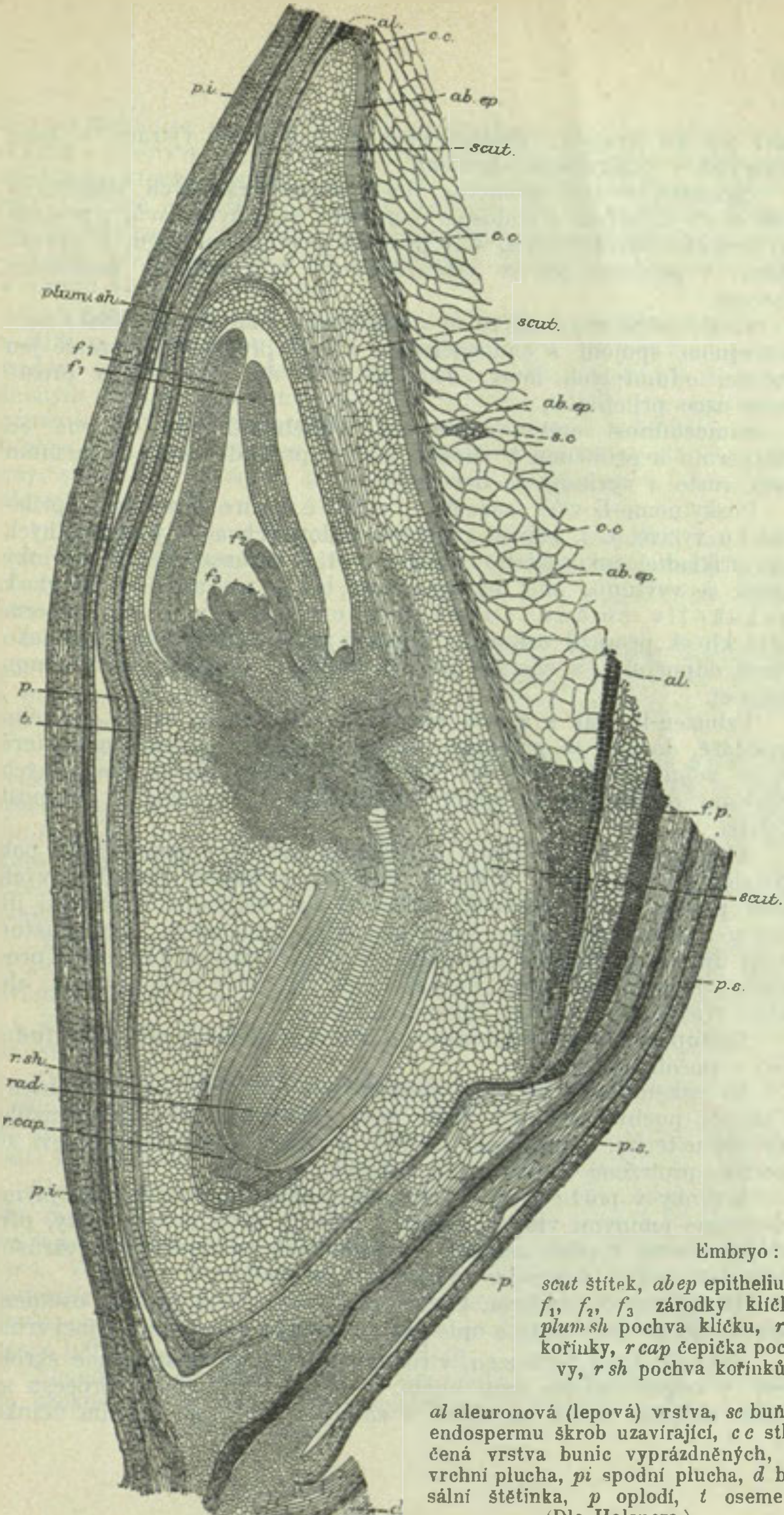


Průřez ječného zrna.
pi spodní, *ps* vrchní plucha, *p* oplodí, *t* osemení, *al* vrstva bunic aleuronových, *end* endosperm.
(Dle Holznera.)



Podélný řez ječného zrna.
aw osina, *end* endosperm, *pi* spodní plucha, *p* oplodí, *t* osemení, *al* aleuronová vrstva, *em* embryo, *d* basální štětinka, *ps* vrchní plucha. (Dle Holznera.)

Vrstva troj- až čtyřřadá tlustostěnných, čtverhranných buněk tak zvaných aleuronových (druhdy jako glutinové označované) obklopuje endospermové, škrob tající, a obsahuje v protoplasmatické základní hmotě hustě uložená zrnka aleuronová (bílkovitá) a tuk. Vrstva aleuronových buněk v místech embrya pouze v jedinou řadu buněk pře-



Embryo:
scut štítek, *ab ep* epithelium, f_1, f_2, f_3 zárodky klíčku, *plum sh* pochva klíčku, *rad* kořínky, *r cap* čepička pochvy, *r sh* pochva kořínků.

al aleuronová (lepová) vrstva, *sc* buňky endospermu škrob uzavírající, *c c* stlačená vrstva bunic vyprázdněných, *ps* vrchní plucha, *pi* spodní plucha, *d* basální štětinka, *p* oplodí, *t* osemení. (Dle Holznera.)

Podélný řez zrna ječného.

chází, jež ku konečku základovému pozvolna se vytrácí, a není s embryem v organickém sloučení.

Zajímavá vrstva (poměrně dosti silná) prázdných stlačených buněk mezi embryem a endospermem béře asi původ svůj z posledního průběhu vzrůstu zrna, kdy posloužily obsahem svým k vývinu embrya. V postupu jak se vyprazdňovaly, byly stlačeny rostoucím embryem.

Suché ječné zrno nalézá se v odpočinku. Matička (zárodek) není v ústrojném spojení s endospermem kterýž představuje prostě jen zásobnici odumřelých látek. Jsou to tedy dvě části celku prostě k sobě úzce přiléhající.

Samostatnost embrya poznáme, oddělíme-li týž opatrně od endospermu a přiložíme k vhodné živině, probudí se k vegetačnímu životu, roste a vyvinuje se nerušeně.

Poskytneme-li však zárodku i v zrně ponechanému příležitost ku výživě, t. j. přívod prostupu schopných a tedy rozpustných látek, příkladně cukernatého roztoku, tvoří a vzrůstají buňky, kořínky i klíček se vyvinují, aniž by znamenán byl i nejmenší úbytek a jakákoliv změna součástek endospermu. Endosperm i když klíček prorazil osinovým koncem zrna, zůstává týž tvrdý jako v stavu odpočinku, a zůstává pro vyvinující se rostlinku nepotřebnou zásobnicí.

Vzbuzen-li však k životu zárodek a odkázán na svého mrtvého hospodáře, dostaví se postupem vývinu změny v endospermu, které jeví se velmi dobře již i dle vnějších známek, hlavně nápadných proměnou obsahu zrna, jehož houževnatost a tvrdost v jemnost přechází.

Klíčení za vláhy teploty a přístupu vzduchu posuzujeme pak jako zjev z nouze, nebo z hladu zárodku: k tvoření prvých nových buněk poslouží ony součástky endospermu, nalézající se v něm již v stavu rozpustném (cukry, bílkoviny, látky minerální). Nerozpustné a tedy diffuse neschopné součástky podléhají dalším žádoucím proměnám účinkem enzymů, nacházejících se již v zrně ječném, ale hlavně tvořících se životní činností embrya.

Postup změn jak v zárodku tak v endospermu pozorujeme tudíž hned v počátku klíčení.

Na úzkém konci ječmene spozorujeme totiž v brzku mezi pluchy se tlačící pochvu kořínků (když byla osemení a oplodí prorazila) jako bílou tečku, a pravíme: ječmen puká; za nedlouho objeví se i pochva protržena vzrůstajícími kořínky.

Kořínky v počtu 3 až 5 jsou bílé, lesklé a porostlé přehojnými neobyčejně jemnými vlásky, kteréž v přírodě jsou prostředníky, přivádějící živinu z půdy zemské. (V klíčidlech za nerušeného vzrůstu vlásky tyto velmi dobře jest možno spozorovati.)

Druhé ústrojí embrya, klíček, při vývinu svém proráží osemení a posunuje se mezi tímto a oplodím ve směru k osinovému konci zrna.

Jakmile život probuzen, v rostoucím embryu postihneme škrob, který v odpočívajícím zrnu chybí, a tedy za výživného procesu se v něm ukládá. Škrob se objeví v zárodku hned po prvním účinku

enzymu buničinu rozpouštějící, a postihujeme tím počátek prostupu reservních látek endospermu k embryu a sice epitheliem, kterého důležitý úkol jest v schopnosti sekrečné (vylučující). (Za své činnosti epithelium doznává změny, struktura obsahu buněk stává se hrubší, zrnatí, až jádro buněčné neviditelným se stane — vedle přetvoření konečků buněčných, kteréž jako sametový flór ve směru ku bílku splývají.)

V době 24 až 36 hodin klíčení rozpouští se buničina prázdných, za štítkem ve stlačenou vrstvu uložených buněk, kterýž zjev se rozprostírá souběžně ku vrstvě epithelia od prázdných ku škrobem naplněným buňkám po celém rozsahu zrna. Stěny buněk se rozpadávají, rozrušují, stávají se průsvitnými, a i zmizí, že není známky po nich. (Pozorujeme-li podélný řez sladu k mikroskopické prohlídce upravený, shledáme, že vrstva prázdných bunic, za štítkem v ječmenu se nalézající, zmizela.)

Docílenou změnu v endospermu poznáváme prakticky, že tvrdý bílek dosáhl, jak pravíme, svého rozluštění nebo rozloučení; endosperm zkypřel, že se mezi prsty snadno jako nejjemnější popel může roztírati.

Angličtí badatelé Brown a Morris, jejichž výzkumy znamenitě posloužily k objasnění průběhu klíčení, připisují rozlučující účinek na buničinu zvláštnímu enzymu cytase, kterýž epitheliem se vylučuje do endospermu.

[Změny součástek zrna ječného způsobeny jsou vlivem enzymů a sice již původně v zrně obsažených, ale procesem klíčení v míře zvýšené se tvořících a schopných přecházeti z buňky do buňky. Zejména jsou to enzymy rozpouštějící buničinu, škrobová zrnka a dusíkaté látky endospermu, čímž tyto doznávají vhodnou úpravu pro výživu rostlinky, a jelikož v přebytku tvořeny jsou — i v zrnu se hromadí.

Enzymy jsou sloučeniny organické (nazvíce dusíkaté a pocházející z bílkovin), vysoce účinné a schopné štěpiti složité ústrojné látky (zavádějí reakce chemické), aniž by v sloučenství s nimi vstupovaly.

Známe jen obecné vlastnosti enzymů, lépe však zplodiny jich činnosti.

O způsobu účinku víme velice poskrovnu, pouze máme za to, že změna enzymem způsobená podmíněna jest hydratací, t. j. molekula původní hmoty přibráním prvků vody štěpí se v jiná (jednodušší) tělesa, nebo změna že nastává okysličením (oxydací).

Rovněž známo, že poměrně velice skrovné množství enzymu velké množství hmoty přemění. Zdá se, jakoby za příznivých okolností enzym přeměniti mohl množství bez hranic, aniž by sám újmy utrpěl. Všechny enzymy za určitých vyšších teplot ztrácejí docela své vlastnosti; při nižších různě jsou účinnými, jakož za jistých teplot nejvyšší mohutnosti dostupují. Jedině v suchém stavu snáší teplotu i vyšší 100° C — však jen do určité doby.

Nepodařilo se dosud, aby potíže isolace (odloučení) enzymů byly překonány. V pivovarnictví poznáme několik enzymů a sice

cytasu, amylasu (diastasu), maltasu (glycasu), peptasu, invertasu, zymasu a oxydasu.

Cytasa rozpouští (štěpí) buničinu, amylasa škrob (v cukr sladový), maltasa škrob, dextriny a maltosu (v glukosu, cukr hroznový), peptasa bílkovité látky, invertasa třtinový cukr (v invertní), zymasa cukry (v líh a kysličník uhličitý).]

Shledáváme tudíž hned v počátku klíčení jednak rozrušování buněčných stěn v endospermu vylučovaným enzymem buněčnou činností epithelia, jednak objevení se škrobu v štítku. K tomu přistupuje dále tvoření se enzymu účinného na škrob (po zmizení a uvolnění buněčných stěn). Enzym tento cukrotvorný, amylasa (dříve diastasa zvaný), přibývá průběhem klíčení, a jest tvoření a hromadění se amylasy jedním z nejdůležitějších průběhů sladování.

Ječné zrno obsahuje sice již původně enzym diastatický, pravděpodobně jako zplodinu života buněčného, leč onen škrob ztekuťující i zcukerňující povstává z dusíkatých látek endospermu teprve při klíčení.

Vliv amylasy poznáme již v době, když kořínky asi o 2 *mm* a klíček o 1·5 *mm* povyrostly, neboť lze pozorovati pak na škrobových zrnkách prohlubeniny a jak centrálné vrstvení se rozstupuje a konečně ku středu (radiálně) sbíhající trhliny se objevují.

Účinkem amylasy děje se přeměna škrobu v maltosu (cukr sladový), kteráž prostupem vrstvou epithelia a činností buněčnou štítku v cukr třtinový se mění a co takový k vývinu a vzrůstu zárodku slouží. Brown a Morris náhled tento opírají hlavně o poznání, že cukr třtinový v embryu (dříve cukru prostém) se hromadí.

Část povstalého cukru spotřebovaná k vývinu rostlinky a část ku dýchání rostlinky jeví se jako ztráta škrobu v endospermu. (Dýchání rostlinky postřehneme ve vývinu kysličníku uhličitého a par vodních, obé v praxi dobře známe, řídíce dle tvořící se rosy „díla“ sladu klíčícího, a větrajíce sladovny aby kysličníkem uhličitým obtěžkaný vzduch vyměněn byl čerstvým). Část tvořících se cukrů zůstává v zrnu, z nichž cukr sladový (maltosa) omezen jest na endosperm, třtinový a invertní (hroznový a ovocný) shledáváme v zárodku — kterýž nález Brown a Morris jak již bylo uvedeno — vysvětlují přeměnou maltosy epitheliem (činností buněčnou) v třtinový cukr.

Slad po 10tidenním klíčení tají v embryu

třtinového cukru	24·2%*)	25·4%	v endospermu	2·2%	8·9%
invertního	„ 1·2%		„	2·2%	
sladového	„ —	—	„	4·5%	

Pozorujeme dále, že vzrůst diastatické síly v klíčícím zrně souvisí s přibýváním rozpustných dusíkatých látek, a že lze předpokládati spojitost mezi rozpustnými (srážení schopnými) bílkovinami a diastatickou silou. Odstraníme-li srážení schopné bílkoviny (příkladně varem), mizí účinek cukrotvorný. Vyjádříme-li množství amylasy v celém zrnu obsažené po 7denním klíčení či jeho sílu diastatickou číslicí 100, nalezneme, že jest amylasy obsaženo

*) V štítku, klíčku a kořínkách.

ENCYKLOPAEDIE

BUDE OBSAHOVATI:

PIVOVARSTVÍ
FR. CHODOUNSKÝ

STAVBA A STROJNÍ ZAŘÍZENÍ PIVOVARŮ
Inž. JOS. POKORNÝ

CHEMIE V PIVOVARSTVÍ
Prof. Dr. JINDŘICH FRIEDRICH

FINANČNÍ ZÁKONODÁRSTVÍ
Ředitel Dr. JOS. BERNAT

ÚČETNICTVÍ A SMĚNKÁŘSTVÍ
Prof. Dr. JAR. HAASZ

SPRÁVA PIVOVARU